

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Н. І. Капцова

ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр»
за спеціальністю 241 – Готельно-ресторанна справа)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Капцова Н. І. Інженерне обладнання будівель : конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 241 – Готельно-ресторанна справа / Н. І. Капцова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 135 с.

Автор

канд. техн. наук, доц. Н. І. Капцова

Рецензент

Б. С. Ільченко, доктор технічних наук, професор кафедри експлуатації газових і теплових систем (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

Рекомендовано кафедрою експлуатації газових і теплових систем, протокол № 3 от 30 березня 2018 р.

Конспект лекцій складено з метою допомогти студентам спеціальності 241 – Готельно-ресторанна справа під час підготовки до занять та заліків з курсу «Інженерне обладнання будівель».

© Н. І. Капцова, 2019

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019

ЗМІСТ

1	Склад інженерних систем у готельному комплексі. Системи опалення, характеристика та обладнання	6
1.1	Інженерні системи життєзабезпечення будівель і споруд готельного комплексу, їх види та основні вимоги до роботи.....	6
1.2	Види і призначення опалювальних систем. Місцеве і центральне опалення, джерела тепла	7
1.3	Види опалювальних приладів і арматура системи центрального опалення	8
1.4	Бойлери: види та призначення.....	11
1.5	Визначення витрат тепла опалювальними приміщеннями і розрахунок опалювальних приладів	13
1.6	Системи водяного опалення	13
1.7	Засоби обліку витрат теплової енергії.....	14
1.8	Повітряне опалення.....	15
1.9	Випромінювальне і пальне опалення	18
1.10	Кабельне опалення	19
1.11	Теплові насоси, теплові вентилятори, теплові пушки.....	21
1.12	Теплозберігання під час експлуатації систем опалення.....	24
2	Системи газопостачання будинків	25
2.1	Системи газопостачання населених пунктів та окремих об'єктів.....	25
2.2	Газові прилади та пальники	30
2.3	Забезпечення безпеки експлуатації систем газопостачання	31
2.4	Основні напрями економії енергоресурсів	35
3	Системи водопостачання	36
3.1	Системи та схеми водопостачання	36
3.2	Джерела водопостачання	37
3.3	Гігієнічні вимоги до якості питної води, способи її очищення	39
3.4	Основні схеми та обладнання внутрішнього холодного водопостачання. Водоміри. Протипожежний водопровід	40
3.5	Схеми гарячого водопостачання. Водонагрівачі систем гарячого водопостачання	46
3.6	Розрахунок витрат води в системах водопостачання.....	51
4	Системи каналізації.....	54
4.1	Призначення і класифікація систем каналізації. Зовнішня каналізація та її будова	54

4.2 Внутрішня каналізація та її основні елементи. Приймачі стічних вод: мийки, раковини, ванни, душі, унітази, трапи тощо. Компонувальні рішення сантехнічних приміщень.....	57
4.3 Місцеве очищення стоків у закладах готельного і ресторанного господарства. Будова і принцип дії уловлювачів жиру й піску. Спеціальні очисні пристрої.....	60
4.4 Зовнішні та внутрішні водостоки будівель.....	62
4.5 Засоби захисту дахів і водостоків від зледеніння.....	63
4.6 Сміттєвидалення твердих відходів.....	65
4.7 Водопостачання та каналізація споруд спеціального призначення: плавальних басейнів, фонтанів, пралень, обслуговування автомобілів...	66
4.7.1 Плавальні басейни	66
4.7.2 Фонтани.....	69
4.7.3 Пральні.....	70
4.7.4 Підприємства обслуговування автомобілів	71
5 Системи вентиляції і кондиціювання повітря	72
5.1 Призначення вентиляції. Класифікація вентиляційних систем	72
5.2 Загально-обмінна і місцева вентиляція	73
5.3 Визначення кратності вентиляційного повітря при загально-обмінній вентиляції. Кратність вентиляційного повітрообміну	75
5.4 Вентиляційне обладнання. Повітряні завіси.....	77
5.5 Сутність і призначення кондиціювання повітря.....	78
5.6 Сутність і призначення кондиціювання повітря. Види кондиціювання. Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи.....	79
5.6.1 Центральні кондиціонери.....	79
5.6.2 Місцеві кондиціонери	83
5.6.3 Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи.....	84
5.7 Системи центрального пиловидалення, їх конструктивні елементи та режими роботи.....	91
6 Системи електропостачання, зв'язку, телекомунікацій, охоронної та пожежної сигналізації будівель	92
6.1 Будова системи електропостачання, її основні елементи	92
6.2 Системи автономного електропостачання: рідкопаливні генератори, фотоелектричні батареї, вітроелектричні установки	93
6.3 Силові та освітлювальні електромережі будівлі, групові електричні щитки	94
6.4 Робоче, евакуаційне, аварійне та охоронне освітлення.....	95

6.5 Розрахунок витрат електроенергії в готельно-ресторанному комплексі	97
6.6 Блискавкозахист будівель	98
6.7 Системи зв'язку, внутрішні АТС та диспетчерський зв'язок у готельно-ресторанному комплексі	100
6.8 Безпроводні мережі зв'язку на основі WI-FI технології	102
6.9 Електрогазифікація	104
6.10 Призначення та основні елементи системи охоронної сигналізації. Система індикації зайнятості готельного номера	105
6.11 Централізована система відео спостереження. Електронні замки	106
6.12 Будова протипожежної сигналізації. Оповіщувачі систем протипожежної сигналізації. Автоматичні системи пожежогасіння	109
7 Вертикальний транспорт будівель	113
7.1 Призначення і види вертикального транспорту. Ліфтове господарство готельно-ресторанних об'єктів. Класифікація ліфтів	113
7.2 Основні конструктивні елементи ліфтів. Вибір типу ліфта та його розташування в будівлі	114
7.3 Системи блокування, що забезпечують безпечність роботи ліфтів	116
7.4 Кваліфікаційні вимоги до технічного персоналу, що забезпечують експлуатацію ліфтів	116
7.5 Підйомники безперервної дії. Ескалатори і патерностери	120
7.6 Білизнопровід у готельних закладах	123
8 Проектування і експлуатація інженерних систем будівель	125
8.1 Проектування систем опалення, вентиляції і кондиціонування у готельному і ресторанному господарстві. Основні вимоги до проектування систем водопостачання і каналізації	125
8.1.1 Система опалення	125
8.1.2 Система вентиляції та кондиціонування	126
8.1.3 Водопостачання	127
8.1.4 Каналізація	128
8.2 Експлуатація інженерних систем. Ремонт інженерного обладнання: поточний, капітальний. Періодичність проведення ремонтних робіт	128
8.3 Автоматичне регулювання роботи інженерних систем. Центральні диспетчерські пункти	130
8.4 Технічне оснащення готельного номера. Схеми інженерно-технічного забезпечення готельного номера	131
Перелік рекомендованих джерел	135

1 СКЛАД ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ У ГОТЕЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ. СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОБЛАДНАННЯ

1.1 Інженерні системи життєзабезпечення будівель і споруд готельного комплексу, їх види та основні вимоги до роботи

Інженерне обладнання будівель – це комплекс технічних пристроїв, що забезпечують сприятливі (комфортні) умови побуту, трудової діяльності, технологічного процесу в приміщеннях громадської будівлі.

Інженерне обладнання за призначенням можна умовно розділити на окремі інженерні системи. Види інженерних систем наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Види та призначення інженерних систем

Вид	Призначення
Опалення	Підтримання необхідного температурного режиму в приміщеннях будівлі у холодний період року
Вентиляція	Видалення із приміщень забруднень повітря, надлишків вологи і тепла та заміна повітря свіжим (зовнішнім)
Кондиціювання	Забезпечення необхідних параметрів повітря у приміщеннях будівлі
Гаряче і холодне водопостачання	Забезпечення водою для господарсько-побутових, технологічних та протипожежних потреб
Каналізація	Приймання та відведення виробничих та господарсько-побутових стоків
Електрозабезпечення	Забезпечення приміщень будівлі електрострумом для освітлювально-побутових та технологічних потреб
Газозабезпечення	Забезпечення енергоносієм устаткування, яке працює на газі
Зв'язок	Забезпечення внутрішнього та зовнішнього зв'язку
Охоронна та протипожежна сигналізація	Забезпечення безпеки зон життєзабезпечення і протипожежної безпеки
Вертикальний транспорт	Забезпечення міжповерхового переміщення вантажів та пасажирів для підвищення ефективної експлуатації будівель та споруд

1.2 Види і призначення опалювальних систем. Місцеве і центральне опалення, джерела тепла

Теплозабезпечення в закладах ресторанного та готельного господарства, у тому числі вбудованих чи вбудовано-добудованих у будівлях різного призначення, може здійснюватися:

- від зовнішніх мереж;
- від власних автономних джерел.

При теплозабезпеченні від зовнішніх мереж залежно від місцевих умов в закладах ресторанного і готельного господарства обладнують індивідуальний тепловий пункт або вузол управління.

Опалювальні системи за місцем розміщення генератора тепла поділяються на місцеві і центральні.

В місцевих системах генератор тепла й опалювальні прилади знаходяться в опалюваному приміщенні (опалення пічне, газовими й електричними приладами). В центральних генератор тепла розміщено за межами опалювального приміщення. В закладах ресторанного і готельного господарства переважного використання набули системи центрального опалення.

Система центрального опалення складається з:

- генератора тепла;
- системи трубопроводів для переміщення по них теплоносія;
- опалювальних приладів.

Для з'єднання всіх елементів систем опалення використовують труби:

- сталеві (швидко ржавіють);
- мідні (мають велику вартість);
- пластикові (недорогі, але необхідна обережність під час монтажу та експлуатації);
- металопластикові.

Класифікацію систем центрального опалення наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація систем центрального опалення

Вид	Характеристика
1	2
За видом теплоносія	
Водяне	Використовується вода з температурою до 150 °С
Парове	Використовується пара низького чи високого тиску (до 600 кПа)
Повітряне	Працює за рахунок надходження в приміщення гарячого повітря з більш високою температурою, ніж в опалюваному приміщенні

Продовження таблиці 1.2

1	2
За розміщенням подавальних трубопроводів	
Із верхнім розведенням	Подавальні трубопроводи прокладаються по даху чи під стелею верхнього поверху
З нижнім розведенням	Подавальні трубопроводи прокладаються по підвалу, над підлогою першого поверху чи каналах, що знаходяться під підлогою
За схемою прокладання теплопроводів	
Однотрубні	Теплоносій в опалювальні прилади надходить і відводиться по одному стояку (прилади розміщені послідовно)
Двотрубні	Теплоносій в опалювальні прилади надходить і відводиться по різних стояках (прилади розміщені паралельно)
За способом переміщення теплоносія	
Із природною циркуляцією	За рахунок наявності більш високого тиску в централізованій мережі чи котлі або бойлері
Із штучною циркуляцією	Виникає за рахунок використання насосу (відцентрового)
За способом теплопостачання	
Із централізованим теплопостачанням	Тепло виробляється на центральних опалювальних районних котельнях чи на ТЕЦ (теплоелектроцентралях)
Із автономним теплопостачанням	Тепло виробляється у власних модульних котельних установках, встановлених на даху будівлі чи на рівні опалювальної системи. Такі установки компактні, прості та надійні в експлуатації, мають високий коефіцієнт корисної дії, працюють на рідкому чи газовому паливі
За способом приєднання до централізованої мережі теплопостачання	
Із безпосереднім приєднанням	Вода із ТЕЦ подається безпосередньо у місцеву мережу будівлі, попередньо пройшовши елеваторний вузол опалення, призначений для зниження тиску і температури гарячої магістральної води
Із гідравлічно-ізолюваним приєднанням	Вода із ТЕЦ не надходить у місцеву мережу, а використовується для нагрівання води, що циркулює у місцевій системі. Це досягається шляхом використання теплообмінного апарата, який називається бойлером

1.3 Види опалювальних приладів і арматура системи центрального опалення

Нагрівальні прилади у системах опалення призначені для передавання тепла від теплоносія до повітря приміщень за рахунок теплообміну. Встановлюються в місцях найбільшого надходження холоду.

Найбільш розповсюдженими є радіатори, які віддають тепло випромінюванням і частково конвекцією (камінний тип). Вони складаються з окремих секцій, що дозволяє збирати прилади різної площі, і можуть бути ребристими чи плоскими (рис. 1.1, а). Виготовляються зі сталі, чавуну, алюмінію, кераміки, фарфору.

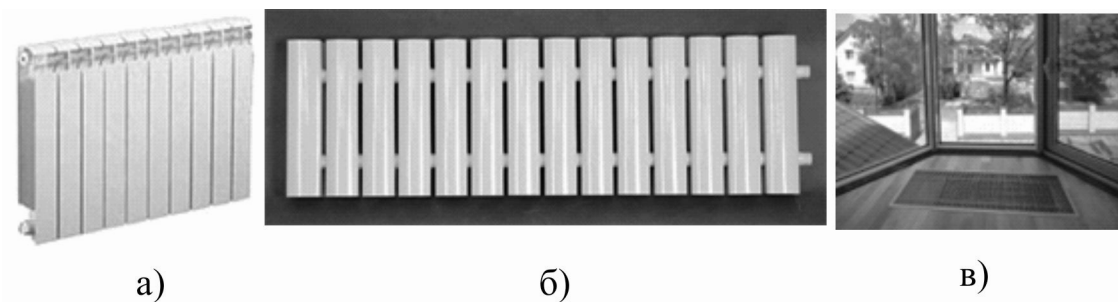


Рисунок 1.1 – Опалювальні прилади:

а – радіатор; б – однорядний конвектор; в – каналні конвектори (фанкойли)

Широко використовуються також конвектори (рис. 1.1, б), які віддають тепло за рахунок циркуляції повітря (конвекційний тип). Кімнатне повітря надходить у прилад через нижній отвір, стикаючись із нагрівальною поверхнею (ребриста труба), нагрівається і виходить через верхній отвір. За рахунок руху повітря інтенсивність теплообміну збільшується порівняно з радіаторами на 20 %. У конвектор довжиною понад 0,55 м може бути вмонтований зволожувач повітря.

Згідно існуючих будівельних норм у виробничих приміщеннях закладів ресторанного господарства слід встановлювати опалювальні прилади з гладенькою поверхнею. На усіх опалювальних приладах мають встановлюватися індивідуальні автоматичні регулятори температури за винятком тих приладів, які встановлені у приміщеннях, де температурний режим автоматично контролюється системою кондиціонування.

Всі нагрівальні прилади, при будь-якому виді опалення, повинні бути доступні для регулярного очищення від пилу.

Для будинків готелів категорії ***** за завданням на проектування допускається передбачати резервні джерела тепла для систем опалення.

Водяне опалення, як правило, має примусову циркуляцію теплоносія (рис. 1.2). Системи водяного опалення з природною циркуляцією теплоносія використовуються тільки для будівель невеликої довжини, у випадках, коли немає централізованого теплопостачання. Радіус дії систем з природною циркуляцією – не більше 30 м по горизонталі, а відстань від середини висоти котла до центру нижнього опалювального приладу – не менше 3 м.

Розширювальний бак в системі водяного опалення використовується для компенсації гідравлічних розширень при нагріванні теплоносія.

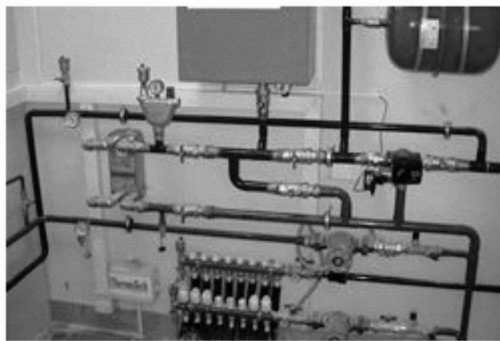


Рисунок 1.2 – Система водяного опалення

Однотрубні системи більш довершені, ніж двотрубні та простіші при монтажі, тому вони застосовуються частіше.

Для будівель з суміщеними покрівлями без горищ доцільно використовувати однотрубну систему опалення з П-подібними стояками з триходовими кранами в опалювальних приладах з прокладанням магістральних трубопроводів у підпільних каналах. Магістральні трубопроводи з гарячою і холодною водою прокладають у каналах нижче рівня підлоги. За наявності технічного поверху чи простору на горищі система опалення може бути виконана з верхнім розведенням.

Для приєднання споживачів теплової енергії до теплової мережі використовуються теплові пункти. Тепловий пункт – це комплекс пристроїв, розташований у відокремленому приміщенні, який складається з елементів теплових енергоустановок, що забезпечують приєднання цих установок до теплової мережі. Основне призначення теплового пункту полягає в підготовці теплоносія певної температури і тиску, регулюванні їх, підтримуванні постійної витрати, обліку споживання тепла. Теплові пункти поділяють на модульні, індивідуальні та центральні.

Модульний тепловий пункт – це повністю скомплектований пристрій, який дозволяє підключити реконструйовані або знову споруджувані об'єкти до теплових мереж в найбільш короткі терміни.

Індивідуальні теплові пункти використовуються для приєднання систем опалення, гарячого водопостачання і технологічних установок, які використовують тепло, однієї будівлі або його частини.

Центральні теплові пункти призначені для приєднання до теплопостачання двох чи більше будівель.

Основне обладнання теплових пунктів складається з гідроелеваторів, насосів, теплообмінників, змішувачів, теплотічників тощо.

Індивідуальні та блочні тепlopункти використовують в одноповерхових невеликих закладах, центральні – в потужних об'єктах.

1.4 Бойлери: види та призначення

Ємність для нагріву води в системі гарячого водопостачання іменується бойлером (рис. 1.3). Він нагріває воду за допомогою змішувача (трубки) нагрівального контуру, всередині якого і циркулює гаряча вода, нагріта в тепловому насосі, котлі або геліоустановки. Крім того є можливість додаткового нагрівання води в бойлері за допомогою електронагрівальної вставки.



Рисунок 1.3 – Бойлери

Температурними шарами завжди розташовується вода, що нагрівається в бойлері: у нижній частині – найбільш холодна, а у верхній – найбільш гаряча.

Тому саме з верхньої частини бойлера йде відбір гарячої води на потреби системи гарячого водопостачання, а холодна «свіжа» вода подається внизу. Варто відзначити, що в міру нагріву бойлера весь його обсяг заповнює гаряча вода заданої вами температурою.

У конструкції бойлерів є такі елементи:

- бак (ємність) – посудину, який заповнений водою, що нагрівається;
- змієвик (трубка) нагрівального контуру, який доходить до дна бака і рівномірно гріє воду;
- теплоізоляція, яка гарантує мінімальні втрати тепла (приблизно 10 °C на добу);
- магнієвий анод для захисту бойлера від корозії при електрохімічних процесах;
- заглибні датчики для контролю температури;
- термометри для відображення поточної температури води, що нагрівається.

Є кілька критеріїв, за якими розрізняють бойлери:

- за кількістю змієвиків нагрівального контуру – бівалентні (з двома змієвиками – від котла та теплового насоса або геліоустановки) і моновалентні (з одним змієвиком від котла);
- по конструкції – вертикальні і горизонтальні;
- за місцем установки – вбудовані в котел і окремо стоять;
- за матеріалом бака – з нержавіючої сталі або сталеві з внутрішнім емалевим покриттям.

Завдяки великому обсягу води, яка попередньо нагріта до необхідної температури, бойлери гарантують значний комфорт в системі гарячого водопостачання. З їх допомогою ви отримуйте необхідний об'єм гарячої води з постійною комфортною температурою (45–50 °C) і потрібно мінімум часу для отримання заданої температури при початку розбору води.

Варто також відзначити, що сьогодні доступний досить широкий діапазон обсягів бойлерів – від 50 л до 1 000 л. Це дає можливість без проблем задовольняти запити всіх споживачів. Якщо ж ви зупинитеся на бойлері з нержавіючої сталі, то крім усього отримаєте ще й дотримання норм харчових продуктів і санітарно-гігієнічних норм, а також гарантію довговічності.

Крім того значно зберегти витрати на приготування гарячої води можна завдяки бівалентності бойлеру. Вони мають можливість акумулювати тепло від сонячного випромінювання (через геліоустановки), води, землі або повітря (через теплові насоси). Саме із-за всіх цих плюсів бойлери стали такими популярними сьогодні.

1.5 Визначення витрат тепла опалювальними приміщеннями і розрахунок опалювальних приладів

Основні втрати тепла приміщеннями відбуваються через зовнішні огорожувальні конструкції: стіни, вікна, підлогу нижнього і перекриття верхнього поверхів. Тепловтрати кожного огороження визначають за формулою

$$Q = k \cdot F \cdot (t_b - t_3) \cdot \alpha, \quad (1.1)$$

де Q – втрати тепла через огороження, Вт;

k – коефіцієнт теплопередачі огорожувальної конструкції (кількість тепла, що передається через огороження площею 1 м^2 протягом 1 год при різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря 1°), $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$;

F – площа огорожувальної конструкції, м^2 ;

t_b – внутрішня температура повітря, $^\circ\text{С}$;

t_3 – температура зовнішнього повітря, приймається рівною розрахунковій зовнішній температурі для опалення $t_{p.o}$, $^\circ\text{С}$;

α – поправковий коефіцієнт, що враховує ряд факторів, які збільшують чи зменшують втрати тепла: надбавка на вітер і орієнтацію огорожень на сторони світу, висоту приміщень тощо.

Наближені розрахунки витрат тепла приміщеннями можна проводити з використанням питомої теплової характеристики. Тоді розрахункові витрати тепла визначаються за формулою

$$Q_p = q_0 \cdot V \cdot (t_b - t_{p.o}), \quad (1.2)$$

де Q_p – розрахункові витрати тепла за 1 год, Вт;

q_0 – питома теплова характеристика будівлі, $\text{Вт/м}^3 \cdot ^\circ\text{С}$.

V – об'єм приміщення, м^3 .

Питома теплова характеристика q_0 залежить від об'єму будівлі. Наприклад, при V будівлі до $1\,000 \text{ м}^3$ рекомендується q_0 приймати рівною $0,58 \text{ Вт/м}^3 \cdot ^\circ\text{С}$, при V будівлі від $1\,000 \text{ м}^3$ до $3\,000 \text{ м}^3$ $q_0 = 0,52 \text{ Вт/м}^3 \cdot ^\circ\text{С}$.

1.6 Системи водяного опалення

Система автономного, або індивідуального опалення дозволяє виробляти тепло і гарячу воду безпосередньо в будівлі, тим самим забезпечуючи табельну

наявність отримання теплової енергії в будь-який період року. Приклад системи автономного опалення будівлі наведено на рисунку 1.4.

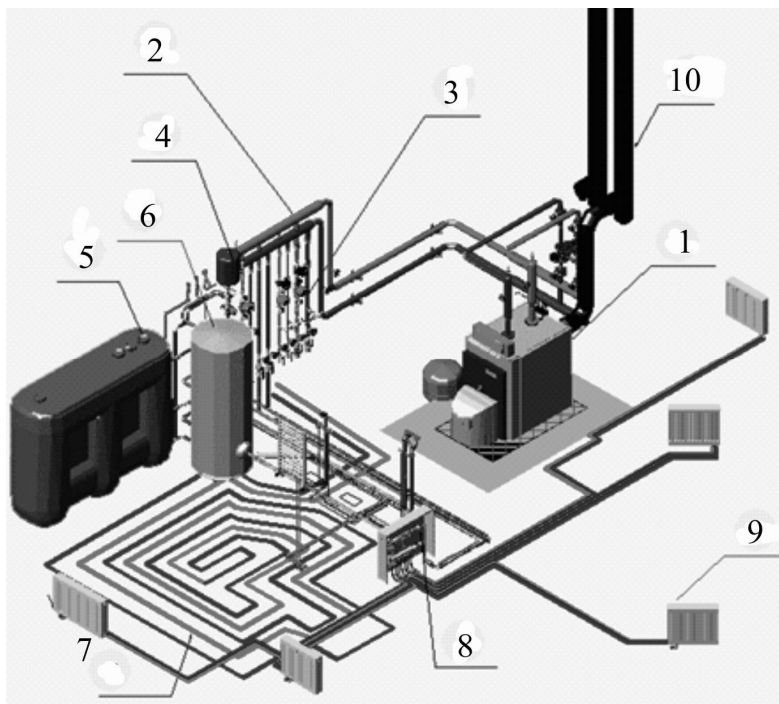


Рисунок 1.4 – Схема автономного опалення будівлі:

- 1 – котел рідкопаливний(дизельний); 2 – розподільний колектор;
3 – циркуляційні насоси та змішувальні групи; 4 – розширювальний бак;
5 – паливний бак; 6 – бойлер; 7 – кабельне нагрівання підлоги;
8 – колектор опалення; 9 – радіатор; 10 – димохід*

Головним елементом системи автономного опалення є котел (1). За видом палива котли бувають декількох типів: газові, електричні, рідкопаливні та твердопаливні.

Циркуляційні насоси та змішувальні групи (3) в системі опалення забезпечують змішування та транспортування теплоносія до радіаторів опалення та інших теплових приладів. Бойлер (6) непрямого нагріву призначений для акумулювання запасу гарячої води системи гарячого водопостачання. Колектор опалення (8) з гребінкою використовується для розподілу теплоносія до опалювальних приладів (радіаторів) з заданими параметрами. Через димохід (10) відбувається відведення продуктів горіння дизельного котла.

1.7 Засоби обліку витрат теплової енергії

Лічильник тепла – засіб вимірювань або комплект засобів вимірювань, призначений для визначення теплової енергії та вимірювання маси

та параметрів теплоносія (рис. 1.5). Як правило, лічильники складається з теплообчислювача (1), одного або двох вимірювальних перетворювачів витрати (водолічильників) (2) і двох перетворювачів (датчиків) температури (3). Витрати тепла визначаються в гікакалоріях (Гкал).

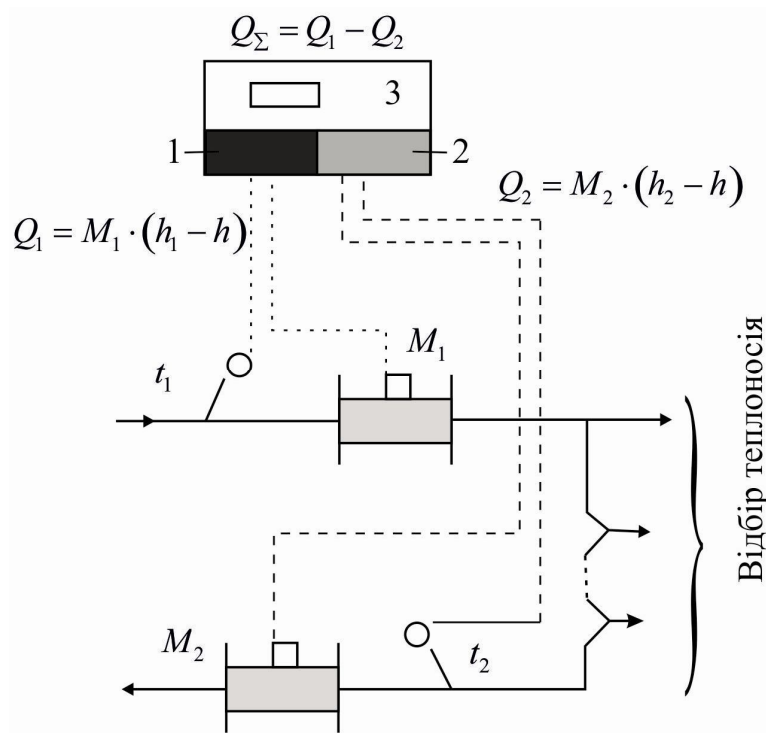


Рисунок 1.5 – Схема роботи лічильника тепла:
 1 – теплообчислювач; 2 – водолічильник (водомір);
 3 – перетворювач (датчик) температури

Крім того, теплोलічильники підрозділяються на єдині і комбіновані. Складові елементи (обчислювач, перетворювачі) єдиного тепло лічильника не є самостійними засобами вимірювань; єдиний лічильник випускається, перевіряється та обслуговується саме як єдине ціле. Комбінований лічильник складається з елементів, кожен з яких є самостійним сертифікованим засобом вимірювань. Одні і ті ж елементи (обчислювачі, перетворювачі витрати, температури, тиску) можуть використовуватися в різних комбінаціях, тобто складати різні комбіновані теплोलічильники.

1.8 Повітряне опалення

Повітряне опалення – спосіб обігріву приміщення подачею в нього теплого повітря. На відмінну від водяного і парового опалення, теплоносієм є повітря.

На сьогоднішній день повітряне опалення займає провідне місце в країнах Європи та Америки з холодним чи помірним кліматом. Системи повітряного опалення широко використовуються для опалення житлових будинків, торговельно-розважальних приміщень, офісних центрів, складів, виробничих приміщень та інше.

За місцем розміщення генератора тепла системи повітряного опалення поділяють на: центральні (каналні) і місцеві (локальні).

При центральній системі повітряного опалення (рис. 1.6) нагріте повітря від теплогенератора, який може розміщуватися в вентиляційній камері, подається в приміщення по спеціальних каналах (повітропроводах).

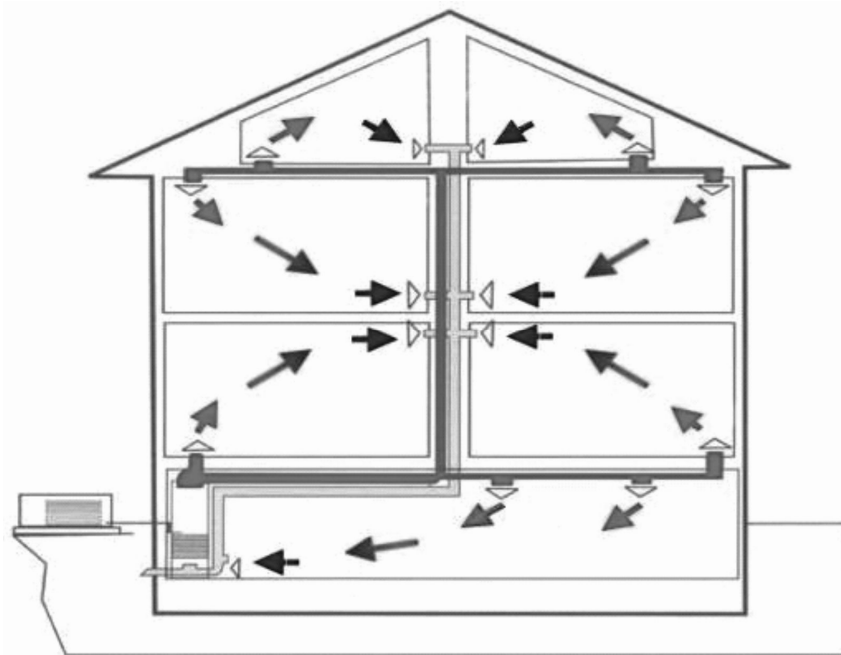


Рисунок 1.6 – Принципова схема роботи системи повітряного опалення:

1 – тепло генератор; 2 – подача підігрітого повітря;

3 – відведення охолодженого повітря

При локальному опаленні окремих приміщень використовується місцеві системи на основі автономних теплогенераторів, кожний з яких подає тепле повітря безпосередньо в приміщення, в якому він розміщений. Повіронагрівачі таких систем характеризуються меншими витратами теплого повітря і витрачають менше енергії для роботи вентилятора.

Крім того, така система підвищує ефективність опалення за рахунок раціонального зонального опалення: повітря нагрівається саме там, де це необхідно.

За характером повітрообміну системи повітряного опалення поділяють на: рециркуляційні системи, системи з частковою рециркуляцією та припливні системи.

Найбільш прості у використанні і економні рециркуляційні системи повітряного опалення працюють без притоку зовнішнього повітря на основі внутрішнього повітря приміщення. Такі системи можуть бути каналними і безканалними.

Рециркуляційні системи бувають тільки опалювальними, вони не виконують функції вентиляції. Область використання таких систем обмежена: їх не можна використовувати в приміщеннях, для внутрішнього повітря якого характерна висока концентрація шкідливих, пожежо- і вибухонебезпечних речовин.

Система з частковою рециркуляцією використовується для опалення приміщень і з припливом зовнішнього повітря і для опалення внутрішнього. Відношення проточного і рециркуляційного повітря в приміщенні може змінюватися залежно від технологічних чи санітарних потреб. При цьому необхідно передбачити систему витяжних вентиляцій, що забезпечить видалення зайвого повітря.

До недоліку цієї системи можна віднести тепловтрати з повітрям, яке видаляється. Для зниження цих втрат використовуються спеціальні рекуператори тепла, як правило, на основі пластинчастих теплообмінників: повітря що видаляється віддає тепло припливному, підвищуючи при цьому енергоефективність системи.

Системи повітряного опалення бувають гравітаційні і системи з вимушеною вентиляцією.

У гравітаційній системі повітря рухається за рахунок природної циркуляції, через різницю температур.

В системі вимушеної циркуляції використовується вентилятор з електропроводом для підвищення тиску повітря і розповсюдження його по повітропроводах по всьому приміщенні.

Система повітряного опалення складається з теплогенератора, системи повітропроводів і димоходу (для виведення продуктів згорання). Теплогенератор може встановлюватися в підвалі (котельні), на даху або в підсобному приміщенні. Вони можуть бути і мобільними і стаціонарними.

В камері згорання теплогенератора згорають рідке паливо або газ і в теплообміннику нагрівають повітря, яке подається вентилятором. Потім нагріте повітря по повітропроводах направляється в приміщення, а продукти згорання виводяться в димохід.

Переваги системи повітряного опалення:

– температурний режим весь рік. Систему повітряного опалення можна доповнити кондиціонером, тобто без будь-яких додаткових витрат в каналну систему вбудовується охолоджувач повітря;

- контроль вологості. Дана функція дозволяє підтримувати необхідну відносну вологість в приміщенні;
- очищення повітря до 99,9 % за допомогою фільтрів і бактерицидних ламп;
- вентиляція приміщень;
- економія енергоресурсів (завдяки автоматиці, яка при достатньому утепленні приміщенні працює в над економічному режимі для підтримки заданої температури повітрянагрівач протягом доби включається 3–4 рази на 10–15 хв, зменшуючи витрати на опалення;
- мала інерційність системи (дозволяє за 35–40 хв підняти температуру від -22°C до $+22^{\circ}\text{C}$, далі включається автоматика);
- відсутність високотемпературних приладів в приміщенні;
- безпечність замерзання системи (через відсутність води);
- довговічність і висока надійність системи.

Недоліком цієї системи порівняно з водяною є те, що теплоємність повітря в 4 000 разів менша за теплоємність води, відповідно для отримання тієї ж кількості тепла потрібна більша кількість нагрітого повітря. Це призводить до використання трубопроводів більшого діаметру, збільшення швидкості руху теплоносія (необхідність використання вентиляторів), а отже і наявність звукоізоляції трубопроводів.

Ще одним недоліком системи повітряного опалення є переміщення в приміщеннях що опалюються великих об'ємів повітря. Це зменшує комфортність, призводить до значного руху пилу і сприяє рознесенню бактерій по всьому приміщенню.

1.9 Випромінювальне і пальне опалення

Випромінювальне тепло – це термальне випромінювання між двома поверхнями. Термальне випромінювання відбувається, коли матеріал передає інфрачервоне випромінювання, у такий спосіб нагріваючи інший матеріал та не спричиняючи нагрівання повітря навколо матеріалів, що нагріваються.

При передачі тепла за допомогою інфрачервоних панелей відсутній проміжний носій тепла – повітря – відповідно витрати на опалення для досягнення необхідного ефекту мінімальні. 100 % виробленого тепла залишається в кімнаті. Не потрібні жодні трубопроводи, каміни чи котельні, щоб доставити тепло до місця призначення.

В закладах закладів ресторанного і готельного господарства найбільшого використання набули площинні нагрівальні системи (стельові, стінні та підлогові), джерелом енергії в яких можуть бути: газ, електричний струм, вода.

Поняття «площинне опалення» визначає систему опалення, при якій тепло до приміщення передається через оточуючі поверхні перегородок, тобто через стелю, підлогу або стіни. У зв'язку з цим опалення поділяється на стельове, підлогове і стінне. Теплові промені з нагрівальних поверхонь потрапляють на інші поверхні, які також нагріваються і передають нагромаджене тепло частково випромінюванням, а частково конвекцією.

1.10 Кабельне опалення

В приміщеннях, де в якості фасаду використовується вітрина з низьким підвіконним простором, перевага надається підлоговим каналним конвекторам (фанкойлам) (рис. 1.1, в). Корпус такого приладу монтується в підлозі. Передача теплової енергії відбувається шляхом природньої чи примусової (за допомогою вентилятора) конвекції.

Останнім часом активно використовують опалювальні панелі – плити (здебільшого бетонні) з вмонтованими у них змійовиками зі сталевих труб або електропровідним кабелем. Такі панелі розміщують у конструкціях підлоги, стін, стелі.

Нагрівальні кабелі (рис. 1.7) призначені для обігрівання приміщень у житлових і виробничих приміщеннях. Максимальна температура металевого провідника становить 100°C .

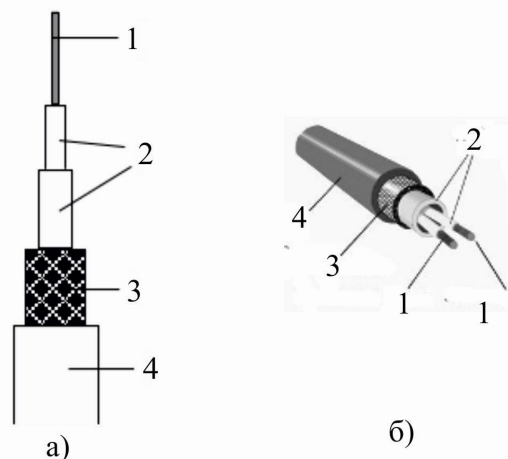


Рисунок 1.7 – Нагрівальний кабель:

*1 – металевий нагрівальний провідник; 2 – двошарова ізоляція із пластика;
3 – мідне обплетення; 4 – пластикова оболонка*

Для регулювання підігріву повітря у приміщенні на опалювальні прилади може встановлюватися вентиль з термостатичною головкою, яка є одночасно чутливим і регулюючим елементом. Діапазон регулювання температури у приміщенні може коливатись від 10°C до 28°C .

Електронні термостатичні головки з мікропроцесором дозволяють регулювати температуру за певною програмою впродовж дня, тижня, трьох тижнів з використанням більше ніж 60 режимів.

Основною вимогою при обігріванні підлогою є обмеження середньої температури підлоги в зоні постійного перебування людей до величини $t_{\max} = 28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Переходити межу цієї температури не рекомендується, бо погіршуються умови теплового комфорту (контакт ноги з підлогою). У ванних кімнатах, привіконних поясах допускаються дещо вищі температури ($29\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Теплі підлоги можуть прогрівати повітря до 2,5 м в висоту. Повітря прогрівається поступово і рівномірно розподіляється на всій площі підлоги, ближче до підлоги повітря на $2\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище.

Теплі підлоги використовуються як для основного, так і для додаткового опалення.

Обігрівання стелею має певні переваги відносно інших систем опалення, тому що обмежує конвекційний рух в приміщенні, де закриваються площини, що обігріваються.

Стельовий інфрачервоний (рис. 1.8) обігрівач складається із прямокутного металевого корпусу, покритого жаростійкою фарбою, з елементами кріплення до стелі, а випромінювачем служить пластина, покрита шаром спецкераміки, який має дуже високий коефіцієнт корисної дії перетворення теплової енергії у випромінювання.

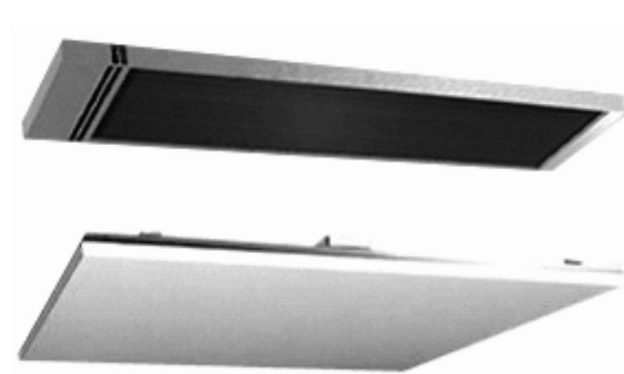


Рисунок 1.8 – Стельовий обігрівач

Для системи обігрівання стелею потрібно дотримуватися необхідної для висоти даного приміщення температури поверхні стелі. Наприклад, для приміщень висотою 3 м ця температура не повинна перевищувати $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Така вимога виникає з обмеження максимальної густини випромінюючого теплового потоку на голову людини, яка перебуває в приміщенні ($q_{\max} = 12\text{ Вт/м}^2$).

Іще одним різновидом стельового випромінювального обігріву на основі довгохвильового ІЧ-випромінювання є термоплівка. Являє собою тонку (0,3 мм) і міцну поліестерову плівку, із запаяними всередину паралельними смугами карбоново-срібного напівпровідника, з'єднаними між собою мідно-срібними шинами. На смуги карбонового напівпровідника подається напруга 220 В.

В основу роботи нагрівача покладено відомий принцип, відповідно до якого при протіканні току провідник виділяє тепло. Тепла поверхня плівкового електронагрівача випромінює м'який ІЧ-потік.

Що стосується температури нагрівальної поверхні, вона не перевищує $+35^{\circ}\text{C}$ – це забезпечує повну пожежну безпеку, при цьому за допомогою вбудованого датчика можна регулювати температуру нагріву.

Площа покриття – близько 65 % від площі приміщення.

Переваги системи випромінювального опалення:

- термін використання необмежений;
- 100 % виробленої енергії залишається в опалюваному приміщенні;
- інфрачервоні системи опалення не утворюють жодних викидів, як CO_2 , дим, сажа, бруд;
- незначне споживання енергії;
- доступна ціна;
- мала вартість монтажу;
- відсутність руху повітря та перенесення пилу;
- панелі можна використати як елемент дизайну;
- можливість використання одночасно з іншими системами опалення.

1.11 Теплові насоси, теплові вентилятор, теплові пушки

Тепловий насос (рис. 1.9) – це система, за допомогою якої можна переносити тепло від менш нагрітого тіла до більш нагрітого, збільшуючи температуру останнього. Теплові насоси є альтернативними джерелами енергії, які дозволяють отримувати дешеве тепло без шкоди для оточуючого середовища.

Принцип роботи теплового насосу аналогічний принципу роботи холодильної шафи, але його призначення – прямо протилежне. У компресійному тепловому насосі внаслідок підведення тепла від джерела теплової енергії (наприклад, ґрунтові води, ґрунт, повітря тощо) відбувається випаровування холодоагенту у випарнику при низькій температурі та низькому тиску. У компресорі за рахунок механічної енергії здійснюється стискання холодоагенту, при цьому температура і тиск пари підвищуються.

Через підвищення тиску підвищується також температура кипіння холодоагенту. У другому теплообміннику (конденсаторі) при високій температурі, споживачеві тепла віддається тепло випаровування (наприклад, опалювальним контуром), яке було сприйняте при низькій температурі у випарнику. Потім у регулюючому клапані (дроселі) рідкий холодоагент знову дроселюється до низьких значень температури і тиску на вході до випарника.



Рисунок 1.9 – Повітряний тепловий насос

Найважливішим критерієм доцільності використання теплового насосу є так званий робочий коефіцієнт (відношення генерованої тепловим насосом теплової енергії до спожитої у вигляді електричного струму кількості енергії). Так, приміром, 81 кВт·год теплоти при спалюванні газу, перетворювані на електростанції на 25 кВт·год електроенергії, в тепловому насосі з робочим коефіцієнтом 4 будуть перетворені на 100 кВт·год теплової енергії. Значення робочого коефіцієнта залежить, передусім, від різниці температур джерела тепла і його споживача (температура у трубопроводі подачі теплоносія). Зниження різниці температур на 1 °С зумовлює зменшення споживання струму приблизно на 2,5 %.

Достатньо зручним джерелом теплоти для теплових насосів є вода, яка забезпечує найбільші значення коефіцієнта передачі теплоти. Так, наприклад, ґрунтові води впродовж усього року зберігають практично постійну температуру і при використанні теплових насосів для систем опалення «тепла підлога» з температурою води у трубопроводі подачі 35 °С середньорічне значення робочого коефіцієнта становить приблизно чотири і залишається в раціональних межах навіть при температурі води в трубопроводі подачі 55 °С.

Теплові насоси затребувані, насамперед у випадках, коли інші способи організації системи опалення обходяться значно дорожче.

Теплові вентилятори – це пристрої, які поєднують в собі нагрівальний елемент та вентилятор, що забезпечує конvekцію повітря у приміщенні, «проганяючи» його через систему нагріву (рис. 1.10, а). Звичайний тепловентилятор можна на короткий час вмикати у приміщенні, щоб підняти температуру повітря на декілька градусів.

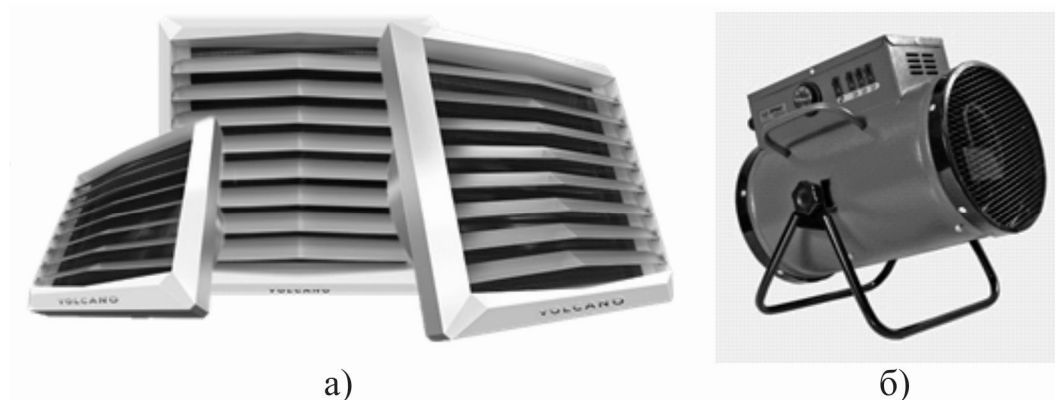


Рисунок 1.10 – Загальний вигляд тепловентиляторів і теплових пушок:
а – тепловентилятор; б – теплова пушка

Переваги тепловентиляторів: легкість, компактність, невисока вартість, швидке і рівномірне поширення гарячого повітря в приміщенні. Деякі моделі тепловентиляторів дозволяють відключати нагрівальний елемент і тому можуть влітку використовуватись у якості звичайних вентиляторів.

Недоліки: шум при роботі вентилятора і руйнування кисню – він витрачається на окислення високотемпературних нагрівальних елементів. Однак, у тепловентиляторах з керамічними нагрівальними елементами руйнування кисню не відбувається.

Теплова пушка – це потужний тепловий вентилятор в міцному металевому корпусі, захищеному від різних пошкоджень (рис. 1.10, б). Принцип роботи теплової пушки той же, що і в тепло вентиляторі. Переносні теплові пушки мають потужність в діапазоні від 2 кВт до 30 кВт.

Теплові пушки забезпечують економічний, практичний і швидкий обігрів кімнат, складів, майстерень, цехів, конференц-залів і будівельних майданчиків. Також вони застосовуються для цілей осушення і вентиляції. Легко встановлюються і можуть використовуватися як для повного обігріву приміщення, так і для створення додаткового тепла.

В конструкцію теплової пушки входять: нагрівальний елемент, вентилятор, що продуває повітря через нагрівальні елементи, металевий

корпус, регулювальник рівня нагріву, перемикач режимів витрати повітря, термостат безпеки, що не допускає перегріву приладу. Деякі моделі теплових пушок містять фільтр для очищення повітря

Теплові гармати розділяють на типи по методу нагріву:

- електричні;
- дизельні (нагрівальні елементи гріються за рахунок згорання дизельного палива);
- газові;
- теплові гармати на відпрацьованому маслі;
- тепловентилятори на гарячій воді.

1.12 Теплозберігання під час експлуатації систем опалення

Для забезпечення теплозберігання під час експлуатації систем опалення необхідно застосовувати наступні заходи:

- утеплення вікон, дверей, інших огорожень;
- регулювання подачі тепла залежно від зовнішніх кліматичних умов (температури, вітру, сонячної радіації);
- використання засобів обліку витрат теплової енергії;
- застосування в адміністративних приміщеннях громадської будівлі у неробочі години економного режиму роботи опалювальних приладів шляхом використання термостатичних вентилів регулювання температури;
- застосування автономної системи опалення.

2 СИСТЕМИ ГАЗОПОСТАЧАННЯ БУДИНКІВ

2.1 Системи газопостачання населених пунктів та окремих об'єктів

Система газопостачання населених пунктів – це комплекс трубопроводів та інженерних споруд, які призначені для безперебійної подачі газу споживачам.

По магістральних трубопроводах природний газ транспортується від родовищ до населених пунктів або промислових об'єктів. На магістралях на віддалі приблизно в 150 км влаштовують компресорні станції, які підтримують тиск до 5–7,5 МПа. Перед містом магістралі підходять до газорозподільної станції (ГРС). На ділянці газопроводу перед ГРС можуть влаштовуватись підземні сховища газу для вирівнювання годинної нерівномірності споживання газу або проектують завищені діаметри цієї ділянки, щоб мати акумулюючу ємність. На ГРС газ проходить через фільтри, регулятори тиску та одоризується.

Подання газу до споживачів забезпечується системами газопостачання, які поділяються на централізовані і місцеві. Місцеві системи газопостачання (індивідуальні) складаються з одного-двох балонів (місткістю 50 л), що обладнані регуляторами тиску. Для централізованих систем газопостачання тиск газу в газопроводах, що прокладаються всередині будинків, не повинен перевищувати наступних величин:

– 0,6 МПа – для виробничих будинків промислових підприємств та будинків сільськогосподарських підприємств, а також окремо розташованих підприємств побутового обслуговування населення (лазні, пральні, фабрики хімчистки, тощо); для котелень, які розташовані окремо або прибудовані до виробничих будинків чи вбудовані в ці будинки;

– 0,005 МПа – для котелень, які прибудовані до житлових будинків або прибудованих чи вбудованих в будинки громадського призначення; для дахових котелень будинків всіх призначень;

– 0,003 – для житлових будинків; для приміщень підприємств торгівлі, побутового обслуговування населення, громадського харчування, аптек, установ (крім котелень), тощо, які прибудовані до житлових будинків чи вбудовані в них.

Основним елементом міських систем газопостачання є газові мережі. За мережами з різним тиском газу системи газопостачання населених пунктів розділяють на:

– одноступеневі, коли подача газу різним споживачам здійснюється тільки по газопроводах одного тиску;

– двоступеневі, які складаються з мереж низького та середнього або високого та низького тиску;

– триступеневі, з подачею газу споживачам по газопроводах трьох тисків – високого 1 або 2 категорії, середнього та низького;

– багатоступеневі, при яких розподіл газу здійснюється по газопроводах чотирьох тисків: високого 1 та 2 категорій, середнього та низького.

Використання мереж з різним тиском зумовлюється декількома причинами, а саме:

– в місті є споживачі, які потребують різні тиски газу;

– внаслідок значної довжини міських газопроводів також виникає необхідність мати різні тиски газу;

– черговістю забудови, розширенням та реконструкцією мереж;

– необхідністю локального акумулювання газу (потрібно мати перепад тиску для підвищення ККД використання ємностей).

Розподільчі газопроводи системи газопостачання населеного пункту можуть бути тупиковими, кільцевими і змішаними. Системи високого і середнього тиску, як правило, кільцюють. В системах низького тиску використовують змішані розподільчі мережі, в яких безпосередньо біля джерела живлення газопроводи кільцюють, а найбільш віддалені ділянки є тупиковими. Тупикові мережі можуть бути використані при газопостачанні сільської місцевості або невеликих селищ.

З'єднання мереж з різним тиском газу здійснюється тільки через газорозподільні пункти (ГРП), газорозподільні пункти блокові (ГРПБ), шафові газорозподільні пункти (ШРП), газорозподільні пункти (ГРУ), які є автоматичними пристроями, що виконують наступні функції:

– знижують тиск газу, який надходить з газопроводу, до заданої величини;

– підтримують заданий тиск на виході незалежно від зміни споживання газу та його тиску перед газорозподільними пунктами чи газорозподільними установками;

– припиняють подачу газу при підвищенні чи пониженні тиску після газорозподільних пунктів понад заданих меж;

– очищають газ від механічних домішок;

– проводять облік кількості газу.

ГРП та ГРПБ, як правило, розміщують в окремих будівлях, а ШРП та ГРУ – в спеціальних шафах.

Зазвичай розміщення газорегуляторних пунктів і установок регламентується вимогами ДБН В.2.5-20-2001. У міських населених пунктах мережевої ГРП розміщують в зоні зелених насаджень всередині житлових

мікрорайонів на відстанях від інших будівель, споруд, не менших, як правило, 10 м. Шафові ГРУ з вхідним тиском газу до 0,3 МПа дозволено влаштовувати на зовнішніх стінах житлових і громадських будинків, причому відстань до вікон, дверей тощо повинна бути не меншою за 1 м.

ГРП чи ГРУ промислових підприємств, крім влаштування в окремих спорудах, можна розміщувати ще й:

- у приміщеннях, прибудованих до виробничих корпусів, котелень і громадських споруд виробничого характеру;

- всередині одноповерхових газифікованих виробничих корпусів і котелень (окрім розміщення у підвальних і цокольних поверхах цих будівель); причому кількість ГРУ, що розміщуються в одному цеху чи котельні, не регламентується;

- на покрівлі газифікованих виробничих корпусів, котелень і громадських споруд виробничого характеру;

- ГРП, ГРУ з вхідним тиском газу до 0,6 МПа – у прибудовах до окремо розміщених будівель котелень, лазень, пралень, інших комунально-побутових підприємств, які газифікуються;

- шафові ГРУ з вхідним тиском газу до 0,6 МПа – на зовнішніх стінах промислових і сільськогосподарських підприємств.

При одноступеневих системах газопостачання домові регулятори з вхідним тиском газу не більше 0,3 МПа слід розміщувати на горизонтальній ділянці газопроводу на висоті, як правило, не більше 2,2 м. Відстань від регулятора, який встановлено на стіні (у металевій шафі, можна разом з лічильником газу), до вікон, дверей тощо повинна бути не менше 1 м по вертикалі і 3 м по горизонталі. У житлових будинках розміщувати домові регулятори тиску газу необхідно тільки на глухих стінах.

Основні елементи системи газопостачання житлових і громадських будинків – це відгалуження від вуличних газопроводів мережі низького або середнього тиску (дворові газопроводи), вводи в будинки і внутрішньобудинкові розгалуження, а також різноманітне газове обладнання.

При будівництві зовнішніх газопроводів використовують сталеві та пластмасові труби. Останні передбачають для підземних газопроводів по території міст – тиском до 0,3 МПа, а по території селищ і сіл та на міжселищних газопроводах – тиском до 0,6 МПа. Металеві труби для газопроводів це, як правило, труби, що виготовлені з вуглецевої сталі: електрозварні прямошовні та безшовні гарячекатані. Підземні сталеві газопроводи слід захищати від ґрунтової корозії захисним ізоляційним покриттям дуже посиленого типу та від корозії блукаючими струмами катодним або протекторним способом.

Матеріали (труби, фасонні деталі, арматура, зварювальний дрід тощо), які використовуються для монтажу систем газопостачання, повинні мати сертифікати, що підтверджують їх відповідність вимогам Держстандарту, а обладнання – паспорти та інструкції з монтажу та експлуатації.

На території житлових груп і мікрорайонів газопроводи слід прокладати підземно з дотриманням вимог чинних нормативних документів. Заборонено їх трасувати під дитячими майданчиками і іншими місцями можливого масового скупчення людей.

Житлові будинки найчастіше приєднуються до газопроводів низького тиску (рис. 2.1). По дворових газопроводах подають газ від відгалужень до окремих будинків і вводів. Відгалуження 8 служить для подання газу в дворову мережу 5 і приєднується до вуличної мережі в точці, найближчій до будинку, що газифікується, або групи будинків.

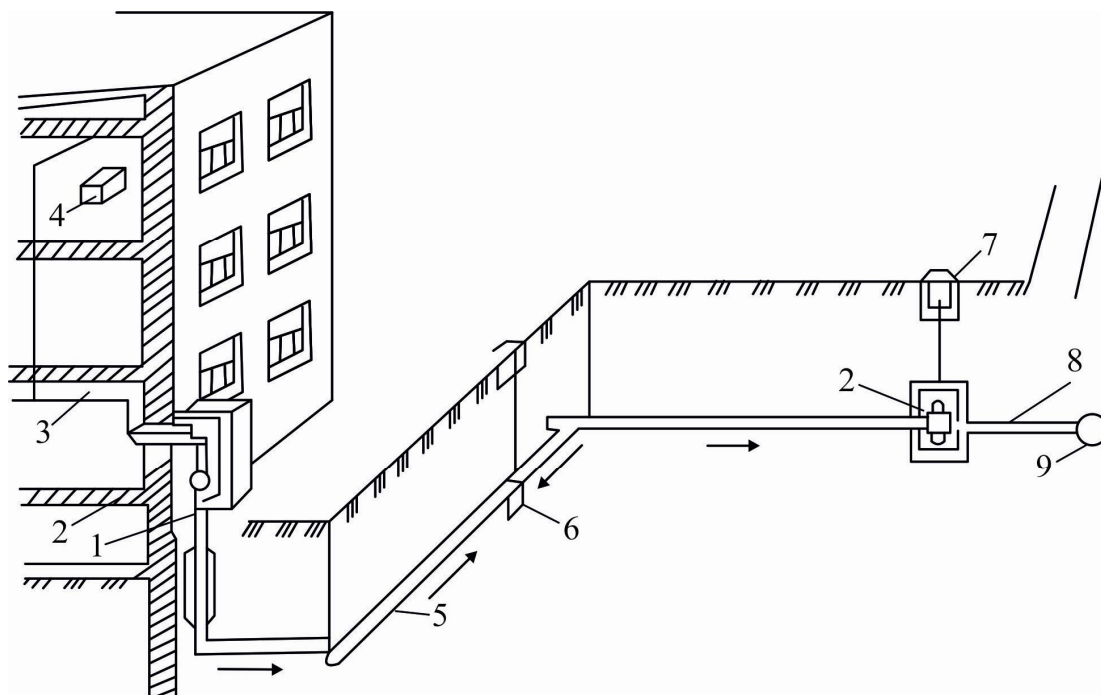


Рисунок 2.1 – Схема газопостачання житлового будинку:

- 1 – ввід; 2 – запірна арматура; 3 – внутрішній газопровід;
4 – газовий прилад; 5 – дворовий газопровід; 6 – конденсатозбірник;
7 – ковер; 8 – відгалуження; 9 – мережа низького тиску

У точці підключення внутрішньоквартального газопроводу до вуличного влаштовують запірну арматуру у газовому колодязі (за умови, що загальна кількість приєднаних газових приладів перевищує 400 шт.). Ці колодязі влаштовують з негорючих, вологостійких та біостійких матеріалів із умови виключення проникнення в них ґрунтової води. Зовнішню поверхню стінок колодязів виконують гладкою, обштукатуреною та покритою бітумними гідроізоляційними матеріалами.

При підходах підземних газопроводів до стін будинків (при улаштуванні вводів) біля стін будинків над газопроводами-вводами для можливості своєчасного виявлення витоків газу з підземних газопроводів повинна передбачатися установка контрольних трубок (КТ).

Запірну арматуру на вводі встановлюють на висоті не більш за 1 500 мм від рівня землі. Крани, засувки тощо, що використовуються в системах газопостачання, повинні бути призначені виключено для газового середовища. Діаметри вводів визначають за розрахунком, але приймають не менше 50 мм. Запірну арматуру вводу монтують не вище, ніж 1,5 м від рівня землі.

Місця введення газопроводів в житлові будинки повинні передбачатися в нежитлові приміщення, де є доступ для обслуговування газопроводів. В існуючих житлових будинках, що належать громадянам на правах приватної власності, допускається вводи газопроводів здійснювати в житлові приміщення, де встановлені опалювальні прилади, за умови встановлення додаткових пристроїв вимкнення зовні будинків.

Розміщення пристроїв вимкнення на газопроводах влаштовують в доступних для обслуговування місцях зовні будинків, на відстанях (по горизонталі): від дверних і віконних отворів не менше 0,5 м; до приймальних пристроїв припливної вентиляції – не менше 5 м.

Вводи газопроводів в громадські будинки передбачають безпосередньо в приміщення, де встановлені газові прилади або в коридори. Вводи газопроводів в будинки промислових підприємств та інші будинки виробничого характеру здійснюють в приміщення, де знаходяться агрегати, що споживають газ, або в суміжні з ним приміщення за умови з'єднання цих приміщень відкритим отвором.

Ввідні газопроводи не повинні проходити через фундаменти та під фундаментами будинків. Не допускається ввід газопроводів у підвали, ліфтові приміщення, вентиляційні камери та шахти, приміщення сміттєзбірників, трансформаторних підстанцій та розподільчих пристроїв. В місцях проходів через зовнішні стіни будинків газопроводи прокладають у футлярах. Простір між стіною та футляром старанно замурується на всю товщину стіни. Кінці футляру повинні виступати за стінку не менше, ніж на 3 см, а діаметр його приймається з умови, щоб кільцевий простір між газопроводом і футляром був не менше 5 мм для газопроводів номінальним діаметром не більш 32 мм і не менше 10 мм для газопроводів більшого діаметру. Простір між газопроводом і футляром необхідно закладати герметичними еластичними матеріалами. У межах футляру газопровід повинен бути зафарбований і не мати стикових з'єднань.

2.2 Газові прилади та пальники

В будинках дозволяється передбачати встановлення газових побутових плит та газового обладнання для гарячого водопостачання і поквартирного опалення.

Газові плити в житлових будинках розташовують в приміщеннях кухонь висотою не менше 2,2 м, що мають вікно з кватиркою (фрамугою) або конструкцією жалюзійного типу, витяжний вентиляційний канал (для організації природної загальнообмінної вентиляції об'ємом не менше 90 м³/год) та природне освітлення. При цьому внутрішній об'єм приміщень кухонь повинен бути, м³, не менше:

- для газової плити з 2 пальниками – 8;
- те ж з 3 пальниками – 12;
- те ж з 4 пальниками – 15.

При плануванні розміщення плит слід враховувати робочі зони обслуговування кухонного обладнання (рис. 2.2).

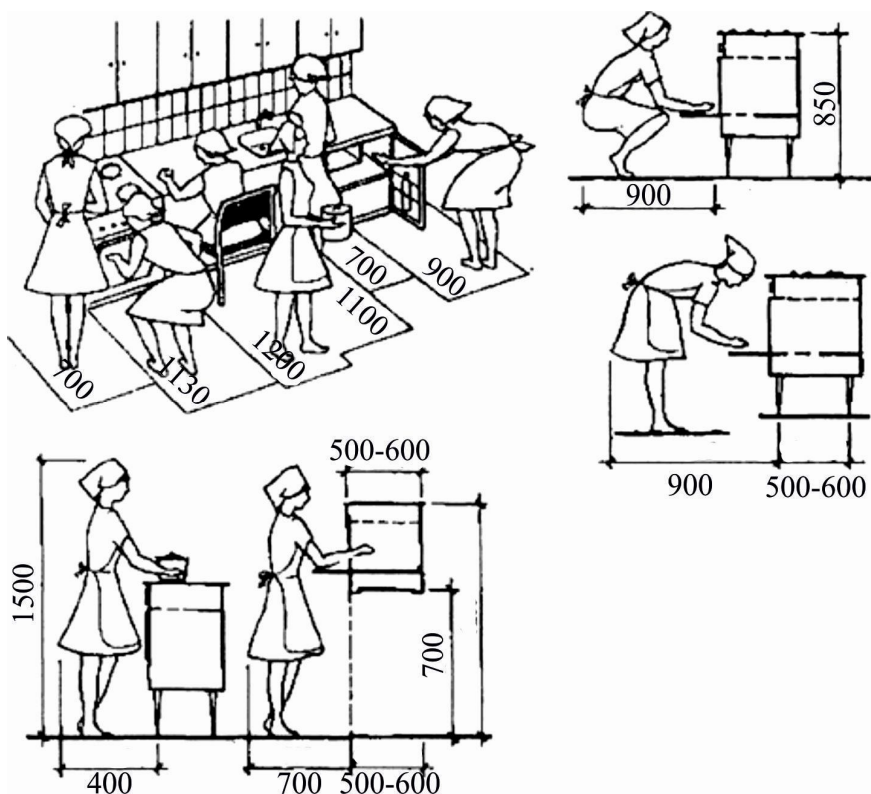


Рисунок 2.2 – Робочі зони для користування кухонним обладнанням

При неможливості виконання зазначених вимог установка газових плит в кухнях або коридорах може бути допущена в кожному конкретному випадку за погодженням із місцевим органом санітарного нагляду та місцевим органом газового нагляду.

Для гарячого водопостачання приймають проточні або ємнісні газові водонагрівачі, а для опалення та гарячого водопостачання – ємнісні газові водонагрівачі, малометражні опалювальні котли та інше опалювальне обладнання (конвектори, калорифери, каміни, термоблоки), призначені для роботи на газовому паливі. В одному приміщенні житлових будинків не допускається передбачати установку більше двох ємнісних водонагрівачів або двох малометражних опалювальних котлів або двох інших типів газового обладнання. При установці в кухні газової плити та проточного водонагрівача з відводом продуктів згоряння в димохід об'єм кухні слід приймати таким же, як і при встановленні лише газової плити.

Для опалення приміщень житлових будинків висотою до 10 поверхів включно допускається передбачати газові каміни, конвектори, калорифери та інші типи опалювального газового обладнання заводського виготовлення з відводом продуктів згоряння через зовнішню стіну будинку (за схемою, передбаченою заводом-виготовлювачем). При цьому подачу газу до газового обладнання, встановлюваного в приміщеннях житлового будинку (у тому числі і розташованих в них громадських установ) слід передбачати самостійними відгалуженнями, на яких у місці приєднання до газопроводу повинні встановлюватися поза приміщеннями, де встановлено газове обладнання, пристрої вимикання. Газові пальники опалювального газового обладнання повинні бути оснащені автоматикою безпеки та регулювання.

Установку водонагрівачів, опалювальних котлів та опалювальних апаратів з відводом продуктів згоряння в димохід або крізь зовнішні стіни будинку слід передбачати в кухнях або у відособлених нежитлових приміщеннях, які призначені для їхнього розміщення. Опалювальні апарати конвекторного типу з герметичною камерою згоряння і відводом продуктів згоряння через зовнішню стіну будинку (за схемою, передбаченою заводом-виготовлювачем) можуть встановлюватися в житлових і службових приміщеннях. Теплова потужність конвекторів, що встановлюються у житлових приміщеннях не повинна перевищувати 7,5 кВт.

2.3 Забезпечення безпеки експлуатації систем газопостачання

Установку газового опалювального обладнання сумарною тепловою потужністю до 30 кВт можна виконувати в приміщенні кухні (незалежно від наявності плити та проточного водонагрівача) або у відособленому приміщенні, внутрішній об'єм кухні при встановленні опалювального обладнання з відводом продуктів згоряння в димохід, повинен бути на 6 м³ більше зазначеного вище (для газових плит). Відвід продуктів згоряння

від опалювальних апаратів тепловою потужністю до 30 кВт дозволяється робити через димохід або через зовнішню стіну будинку. Установку газового опалювального обладнання тепловою потужністю понад 30 кВт до 200 кВт слід передбачати у відособлених нежитлових, вбудованих або прибудованих до житлових будинків приміщеннях. Установку плити слід передбачати біля стіни із негорючих матеріалів на відстані не менше 6 см від стіни. Допускається установка плити біля стін з важкогорючих і горючих матеріалів, ізолюваних негорючими матеріалами (покрівельною сталлю по листу азбесту товщиною не менше 3 мм, штукатуркою тощо) на відстані не менше 7 см від стін. Ізоляція передбачається від підлоги і повинна виступати за габарити плити на 10 см з кожного боку і не менше 80 см зверху.

Установку настінного газового обладнання для опалення та гарячого водопостачання слід передбачати:

- на стінах із негорючих матеріалів на відстані не менше 2 см від стіни;
- на стінах із важкогорючих та горючих матеріалів, ізолюваних негорючими матеріалами на відстані не менше 3 см від стіни. Ізоляція повинна виступати за габарити корпусу обладнання на 10 см і 70 см зверху.

Допускається встановлення даного обладнання біля стін із важкогорючих і горючих матеріалів без захисту на відстані не менше 25 см від стін. При встановленні вищевказаного обладнання на підлозі з дерев'яним покриттям, остання повинна бути ізолювана негорючими матеріалами, які забезпечують межу вогнестійкості конструкції не менше 0,75 год. Ізоляція підлоги повинна виступати за габарити корпусу обладнання на 10 см. Відстань у просвіті від виступаючих частин газового обладнання по фронту і в місцях проходів повинна бути не менше 1 м.

Для припливу повітря в приміщення, де розміщуються газові прилади і опалювальні апарати з відводом продуктів згоряння в димохід, слід передбачати в нижній частині дверей або стіни, що виходять в суміжне нежитлове приміщення, решітку або зазор між дверима та підлогою, або решітку, встановлену в зовнішній стіні приміщення. Ці вимоги не поширюються на приміщення, в яких встановлюється опалювальне обладнання з герметичною камерою згоряння, в яких забір повітря для горіння та відвід продуктів згоряння газу здійснюється через зовнішню стіну будинку. Розмір живого перерізу припливного пристрою визначається розрахунком, при цьому він повинен бути не менше 0,02 м² для кухонь, в яких встановлені газова плита, проточний водонагрівач та опалювальні газові апарати сумарною потужністю до 30 кВт.

Внутрішні газопроводи низького і середнього тиску монтують з водогазопровідних труб. Газопроводи прокладаються відкрито. Приховане

прокладання у вентильованих рівчаках допускається як виняток. З'єднання труб, що прокладаються в житлових (службових) приміщеннях слід виконувати зварними, різьбові з'єднання допускаються тільки в місцях підключення газопроводу до опалювального газового обладнання, для приєднання арматури, газових і контрольно-вимірювальних приладів. Прокладаючи трубопроводи по зовнішній стіні дворових фасадів, відстань між трубою і стіною приймають не меншою за радіус труби, але не більшою за 100 мм. У місцях перетину внутрішнього газопроводу з іншими трубопроводами відстань між трубами передбачають не меншою, ніж 20 мм.

Газопровід прокладають на висоті не нижче, ніж 2,2 м в місцях проходу людей і вище від дверних прорізів та воріт. Газопроводи не повинні перетинати віконних прорізів. Газові стояки в житлових будинках прокладають в кухнях, сходових приміщеннях або у коридорах. Встановлення стояків у житлових приміщеннях, ванних кімнатах і санвузлах, а також перетин газопроводами вентиляційних і димових каналів та шахт не допускається. Газові стояки встановлюють вертикально з допустимим відхиленням 2 мм на 1 м довжини.

Пристрої вимикання на газопроводах, що прокладаються в житлових та громадських будинках (за винятком підприємств громадського харчування та підприємств побутового обслуговування виробничого характеру) слід встановлювати зовні будинків і передбачати:

- для вимикання стояків, які обслуговують більше п'яти поверхів;
- перед лічильниками (якщо для вимикання лічильника неможливо використати пристрій вимикання на вводі);
- перед побутовими плитами, опалювальними газовими приладами, печами та газовим обладнанням.

Всередині будинків використовують латунні крани, які монтуються на спускові до газового приладу на висоті, не меншій за 1,5 м від підлоги. Вісь крана повинна бути паралельна до поверхні стіни. Перед краном встановлюють згін для можливості демонтажу газового приладу. Біля газових приладів, в яких спалюється газ із вмістом сірководню до 2 мг/м^3 , необхідно встановлювати арматуру з мідних сплавів.

Приєднання до газопроводу побутових газових приладів, КВП та приладів автоматики, допускається передбачати гнучкими рукавами (гумові рукави, рукави в металокаркасі та металорукави, як стійкі до газу при заданих тиску та температурі) після пристрою вимикання на відгалуженні газопроводу до цих приладів. Довжина приєднання газових плит та водонагрівачів металорукавами повинна бути не більше 2 м, а побутових газових лічильників – не більше 0,5 м. Забороняється прихована прокладка гнучких рукавів та пересічення гнучкими рукавами будівельних конструкцій,

в тому числі віконних та дверних отворів. На рисунку 2.3 наведена схема внутрішнього газопостачання житлового будинку.

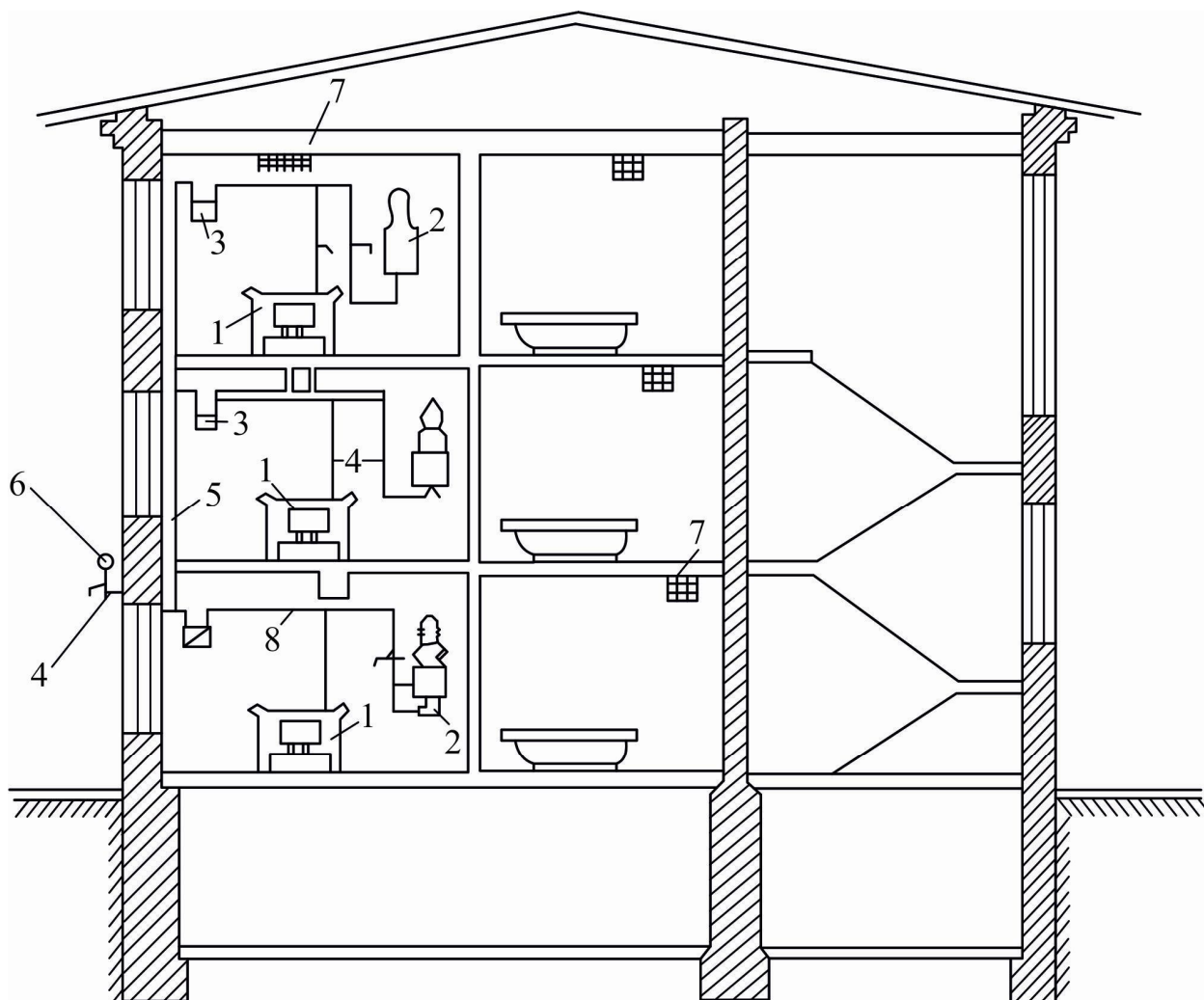


Рисунок 2.3 – Схема внутрішнього газопостачання житлового будинку:
1 – газова плита; 2 – газовий проточний водонагрівач; 3 – газовий лічильник;
4 – вимикальний корковий кран; 5 – газовий стояк; 6 – розподільчий
трубопровід над вікнами 1-го поверху; 7 – вентиляційна решітка;
8 – внутрішньоквартирні газопроводи

При установці в кухнях та приміщеннях житлових будинків газових водонагрівачів, малометражних опалювальних котлів та інших опалювальних апаратів, призначених для роботи на газовому паливі, з відводом продуктів згоряння у димоходи слід передбачати контроль мікроконцентрацій чадного газу (0,005 об'ємних відсотків CO) та контроль довибухових концентрацій газу 20 % нижньої концентраційної межі займистості шляхом установки квартирних сигналізаторів з виводом на індивідуальну попереджувальну сигналізацію.

Ці вимоги не поширюються на приміщення, в яких установлюються газові конвектори, проточні та ємнісні водонагрівачі з герметичною камерою

згоряння, у яких забір повітря для горіння та відвід продуктів згоряння газу здійснюється через зовнішню стіну будинку. Допускається застосування сигналізаторів з вимикаючими газ пристроями.

2.4 Основні напрями економії енергоресурсів

Для економії газу представники газорозподільчих підприємств рекомендують встановити лічильники обліку природного газу.

Для виміру кількості спожитого в житлових будинках природного газу застосовують побутові газові лічильники.

Газовий лічильник встановлюють на вводі в будинок (на відгалуженні в квартиру) в місцях, які виключають можливість пошкодження його при відкриванні дверей, вікон.

При цьому мінімальні відстані від лічильника:

- 0,8 м по горизонталі у просвіті до пальників відкритого вогню та до теплоізованих димоходів;
- 0,6 м по горизонталі у просвіті до закритих опалювачів (газових водонагрівачів, котлів, печей тощо);
- 0,5 м по горизонталі у просвіті до радіаторів та труб опалення;
- 0,35 м по горизонталі у просвіті до комунікацій електропостачання, зв'язку та радіомовлення;
- 1,6 м по вертикалі від підлоги до низу лічильника.

3 СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

3.1 Системи та схеми водопостачання

Системою водопостачання називають комплекс інженерних споруд, машин і апаратів, які призначені для добування води з природних джерел, поліпшення її якості, зберігання, транспортування і подачі водоспоживачам. Вона складається із водоприймальних, водопідйомних, очисних, водонапірних і регулюючих споруд, магістральних водоводів і розподільних мереж, засобів автоматизації.

Господарсько-питні системи водопостачання подають воду для пиття, приготування їжі і проведення санітарно-гігієнічних процедур. Вода в цій системі повинна бути питної якості. Виробничі водопроводи подають воду на технологічні цілі. Вимоги до якості води визначаються технологіями.

Протипожежні системи водопостачання призначені для подачі води під час гасіння пожежі. Вода в протипожежних водопроводах може бути і не питної якості.

Об'єднані водопроводи задовольняють потреби всіх водоспоживачів, роздільні – окремо подають воду на різні потреби. Місцеві (локальні) системи (рис. 3.1) забезпечують водою окремих водоспоживачів (наприклад, готельний комплекс, промислове підприємство чи окрему групу будинків), централізовані – всіх споживачів даного населеного пункту. Групові, або районні системи водопроводів призначені для: забезпечення водою кількох населених пунктів, ферм чи підприємств, віддалених одне від одного (проектуються, як правило, за відсутності прісних вод, характеризуються великою довжиною водоводів).

Згідно зі СНіП 2.04.02–84 централізовані системи водопостачання за надійністю забезпечення водою поділяються на три категорії.

Системи господарсько-питного водопроводу населених пунктів з кількістю жителів до 5 тис. осіб належать до III категорії. Для них допускається зниження подання води не більше ніж на 30 % на 15 діб і менше, а також перерва в подачі води на час ремонту не більше ніж на 24 год.

При кількості жителів від 5 тис. осіб до 50 тис. осіб передбачається II категорія, для якої перерва в подачі води може бути до 6 годин, а зниження подачі не перевищує 10 діб. Населені пункти з кількістю жителів понад 50 тис. осіб належать до I категорії, для яких зниження подачі води – не більше 3 діб, перерва – не більше 10 хв.

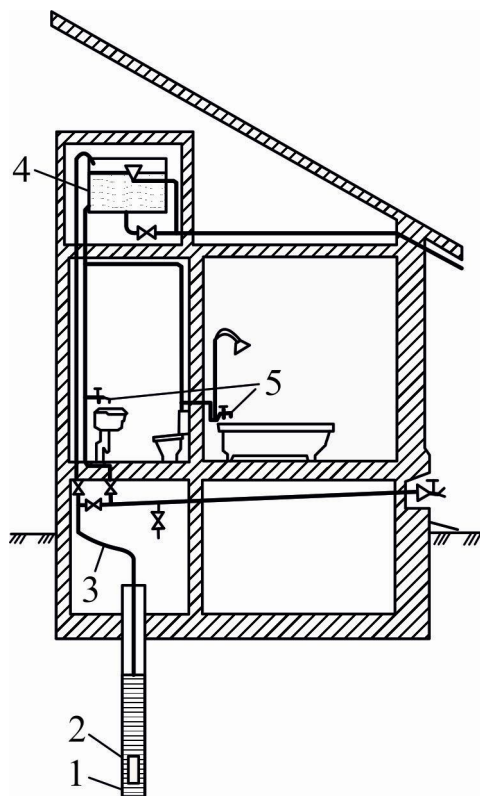


Рисунок 3.1 – Схема місцевого водопроводу:

*1 – джерело водозабезпечення (колодязь, свердловина); 2 – насос;
3 – водопровідна мережа; 4 – водонапірний бак; 5 – водозбірні арматури*

Категорію окремих елементів системи водопостачання встановлюють залежно від їх функціонального значення в загальній системі водопостачання.

3.2 Джерела водопостачання

Джерело водопостачання повинне забезпечувати необхідну кількість води з урахуванням збільшення водоспоживання на перспективу, безперебійно постачати воду, яка вимагає мінімальних витрат на очищення та подачу споживачу. Крім того, потужність джерела має бути такою, щоб відбір води на потреби об'єкта не порушував би складну екологічну систему. Розрізняють поверхневі та підземні джерела водопостачання.

Поверхневі джерела водопостачання (річки, озера, канали, водосховища) характеризуються значними змінами якості води в окремі сезони року. Якість води річок, озер, водосховищ значного мірою залежить від інтенсивності атмосферних опадів, танення снігу, сільськогосподарської та виробничої діяльності людини в зоні водозабору.

Річкова вода має значну каламутність, особливо в період весняних повеней і злив, багата органічними домішками і містить велику кількість мікроорганізмів. Поряд із цим вміст солей і жорсткість води, як правило,

незначні. Води озер і водосховищ характеризуються меншою каламутністю, але можуть мати значну забарвленість внаслідок розвитку водоростей і планктону. Якість води поверхневих джерел, як правило, не відповідає вимогам держстандартів, тому її потрібно відповідно очищати та знезаражувати. При використанні поверхневих вод слід також враховувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби, органів рибоохорони, водного транспорту та інспекції з охорони водних ресурсів.

Підземні води за умовами залягання поділяють на ґрунтові безнапірні та напірні міжпластові (артезіанські). Природні виходи на поверхню землі ґрунтових вод утворюють так звані джерельні води. До підземних вод також належать інфільтраційні води, які є поверхневими водами, що фільтруються через дно і береги річок чи водоймищ та дренуються з пласта водоприймальною спорудою.

Підземні води (ґрунтові, артезіанські, джерельні) в основному не містять нерозчинних домішок, не мають кольору, відрізняються високою прозорістю і їх досить часто можна використовувати без очищення для господарсько-питних потреб. Порівняно з поверхневими підземні води більш мінералізовані і, як правило, мають вищий вміст заліза.

При виборі джерела водопостачання за санітарною надійністю перевагу слід віддавати (в такій послідовності) використанню артезіанських, ґрунтових, підруслових вод річок, а також поверхневих вод річок, озер, водосховищ. У всіх випадках необхідно проводити техніко-економічні розрахунки та обґрунтування.

На всіх джерелах водопостачання та водопровідних спорудах господарсько-питного призначення для забезпечення санітарно-епідеміологічної надійності систем централізованого і місцевого водопостачання населених пунктів встановлюють зони санітарної охорони відповідно до вимог СНіП 2.04.02–84.

Зона санітарної охорони поверхневих джерел водопостачання в точці забору води складається з трьох поясів. Перший – зона суворого режиму. До нього входять джерело водопостачання і водопровідні споруди для забору, очищення і зберігання води. Межі першого пояса санітарної охорони річки повинні бути: вгору проти течії – не менше 200 м від водозабору; вниз за течією – не менше 100 м від водозабору. Для водосховищ (озеро, водосховище) межі першого поясу мають бути не менше 100 м у всіх напрямках.

Територію першого пояса зони санітарної охорони джерела водопостачання, ділянок водопровідних споруд огорожують, упорядковують і озеленяють. Планування даної території має забезпечити відведення

поверхневого стоку за межі зони. На території першого поясу забороняються всі види будівництва (крім водопровідних), проживання людей, випуск стоків, купання, напування і випас худоби. Забороняється використовувати територію під городні ділянки, прати білизну, ловити рибу, застосовувати для рослин отрутохімікати, органічні та мінеральні добрива. Ця територія повинна охоронятися від доступу сторонніх осіб.

Другий та третій пояс санітарної охорони – зона обмеження. На цій території не допускається випускати стоки і виконувати роботи, які можуть призвести до зменшення кількості або погіршення якості води у джерелі водопостачання. Розміри другого поясу встановлюються з розрахунку, щоб дотікання води від меж і до водозабору було не раніше ніж за 5 діб при середньомісячних витратах води 95 % забезпеченості. Вниз за течією води повинно бути не менше 250 м. Третій пояс має такі ж самі розміри, що й другий.

Підземні джерела водопостачання також повинні мати три пояси зони санітарної охорони. Межі першого поясу зони санітарної охорони (суворого режиму) встановлюють залежно від ступеня захищеності водоносних горизонтів від забруднень з поверхні землі та гідрогеологічних умов на визначеній віддалі від водозабору: для надійно захищених горизонтів – не менше 30 м; для недостатньо захищених горизонтів – не менше 50 м.

Межі другого поясу встановлюються з розрахунку, що при мікробному забрудненні води час пересування води від межі до водозабору повинен бути 100–400 діб. Третій пояс враховує хімічні забруднення джерела водопостачання. Тривалість часу пересування хімічних забруднень і повинна бути такою ж, як і тривалість експлуатації водозабору, але не менше 25 років.

3.3 Гігієнічні вимоги до якості питної води, способи її очищення

Якість води оцінюють за її складом та властивостями, після чого визначається її придатність для тих чи інших цілей. Особливо жорсткі вимоги висувають до води, яка використовується для господарсько-питних потреб споживачів виробничих, житлових та громадських будинків. Ця вода повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Нормування концентрацій тих чи інших речовин обумовлене необхідністю забезпечення сприятливих органолептичних властивостей питної водії, нешкідливості її хімічного складу і безпеки води в санітарному відношенні. Невідповідність хоча б одного з цих нормативів вимогам ГОСТ 2874-82 дає підстави для визнання непридатності води для питних цілей.

Для всіх нормованих речовин визначена лімітувальна ознака шкідливості – органолептична або санітарно-токсикологічна. Наприклад, залізо у воді навіть у великих концентраціях (більше 0,3 мг/л) не справляє токсичної дії на організм людини, але надає воді жовто-коричневого кольору, погіршує її смак, зумовлює розвиток залізобактерій та відкладання осаду в трубопроводах. Обмежувальною ознакою шкідливості для сполук заліза є органолептична. Те саме стосується марганцю. Навпаки, такі хімічні речовини, як сполуки стронцію, нітрати, не змінюючи органолептичних властивостей води, є токсичними для людини. Наприклад, стронцій з концентраціями понад 7 мг/л пригнічує активність багатьох ферментів. У той же час гіркий присмак у воді з'являється лише при концентраціях стронцію більше 12 мг/л. Для таких сполук лімітувальною ознакою шкідливості є санітарно-токсикологічна.

Вміст у воді більше 500 мг/л сульфатів або 350 мг/л хлоридів надає воді солоного присмаку та викликає у людей розлади та захворювання шлунку. Ця вода має підвищену корозійну активність, більш високу некарбонатну жорсткість, руйнівню діє на залізобетонні конструкції.

На здоров'я людини суттєво впливають фтор, йод, бром, бор тощо. Так, нестача або надлишок фтору в питній воді викликають руйнування зубів та зміни в скелеті, нестача або відсутність йоду призводить до захворювання людей ендемічним зобом тощо. Отруйну дію на організм людини і теплокровних тварин справляють солі важких металів та радіоактивні елементи.

Катіони кальцію та магнію обумовлюють жорсткість води. Хоча вони не завдають особливої шкоди організму, однак їх присутність у воді у великій кількості небажана тому, що така вода малопридатна для господарських потреб. У жорсткій воді збільшуються витрати пральних засобів та мила під час прання білизни, повільно розварюються м'ясо та овочі. Жорстка вода не придатна для систем зворотного та гарячого водопостачання, для живлення парових котлів та використання в багатьох галузях промисловості. Не шкідлива для здоров'я і кремнієва кислота, однак підвищений вміст її у воді робить таку воду непридатною для живлення парових котлів через утворення силікатного накипу.

3.4 Основні схеми та обладнання внутрішнього холодного водопостачання. Водоміри. Протипожежний водопровід

Внутрішній водопровід (рис. 3.2) – це трубопроводи та інженерне обладнання, призначені для забезпечення подачі води від зовнішніх мереж водопроводу до всіх внутрішніх водорозбірних приладів, технологічного

обладнання і пожежних кранів. Системи водопостачання будинків повинні забезпечувати споживачів водою заданої якості, в потрібній кількості та під необхідним напором. Як правило, внутрішній водопровід влаштовують лише в тих будинках та спорудах, які підключені до централізованої або місцевої каналізації.

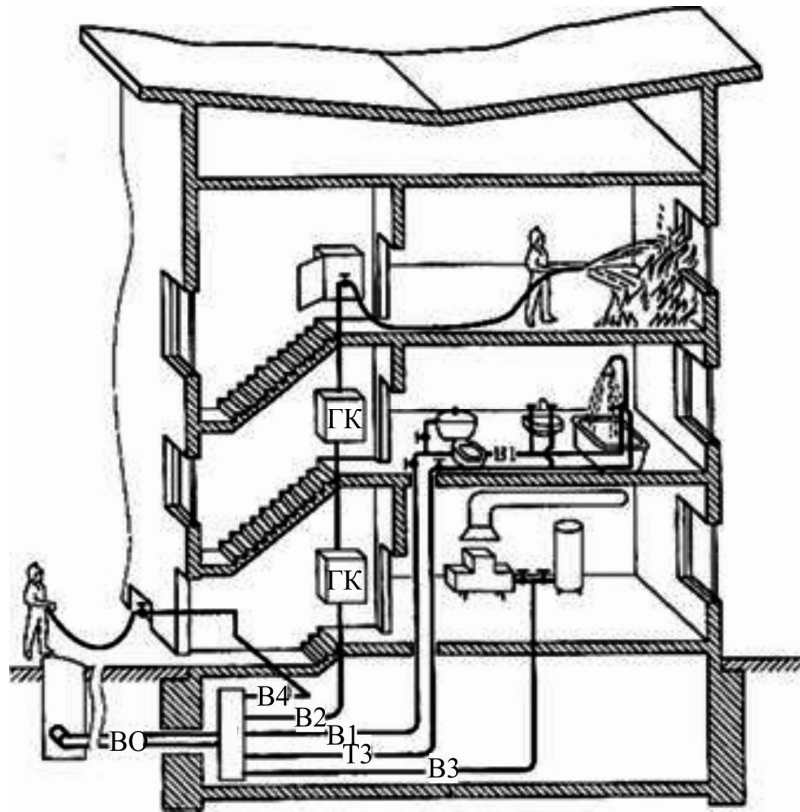


Рисунок 3.2 – Внутрішні водопроводи:

*ВО – загальний; В1 – господарсько-питний; В2 – протипожежний;
В3 – виробничий; В4 – поливальний; Т3 – гарячий водопровід*

Водогінні мережі бувають декількох видів: за схемою прокладання трубопроводів: тупикові (кінцеві); кільцеві (замкнуті); за принципом розведення трубопроводів: з верхнім розведенням; нижнім розведенням.

У закладів ресторанного і готельного господарства для забезпечення господарських, виробничих та протипожежних потреб передбачається, як правило, єдина водопровідна мережа.

Водопровідної мережі з нижнім розведенням прокладають під підлогою першого поверху (у підвалі або спеціальних каналах). При верхньому розведенні магістралі прокладають по горищу або під стелею верхнього поверху. Система з верхнім розведенням поступається системі з нижнім розведенням, тому що може замерзати (у випадку прокладення по горищу), а у випадку аварії трубопроводу може трапитись затоплення приміщень.

Внутрішня водопровідна мережа складається повністю або частково з таких елементів:

- уведення – перпендикулярний до будівлі відрізок труби (з сітчастим фільтром) від зовнішньої магістралі до водомірного вузла;
- водомірний вузол;
- водонапірно-запасні баки – встановлюють у найвищій точці системи, завдяки чому створюється не тільки деякий запас води, але й необхідний тиск у внутрішній мережі. Це забезпечує безперебійну подачу води в найвищі і найбільш віддалені ділянки водопроводу, незалежно від тиску води в зовнішній магістралі;
- водопровідна мережа будівлі з арматурою;
- насоси для подачі води у випадку недостатнього тиску у зовнішній мережі.

Основною частиною водомірного вузла є водомір, що служить для обліку витрати води.

В залежності від принципу дії водоміри класифікують на механічні (тахометричні), електромагнітні, ультразвукові і вихрові.

У механічних (тахометричних) водолічильниках використовується механічний принцип підсумовування числа обертів рухомого елемента (крильчатка, турбіна), яке залежить від швидкості води, що протікає. Відповідно водоміри цього типу поділяються на крильчасті і турбінні (рис. 3.3). Вони отримали найбільшого використання. Підбирають лічильники так, щоб максимальний розрахунковий хід води у системі водопроводу був меншим, ніж найбільша допустима витрата водоміру.

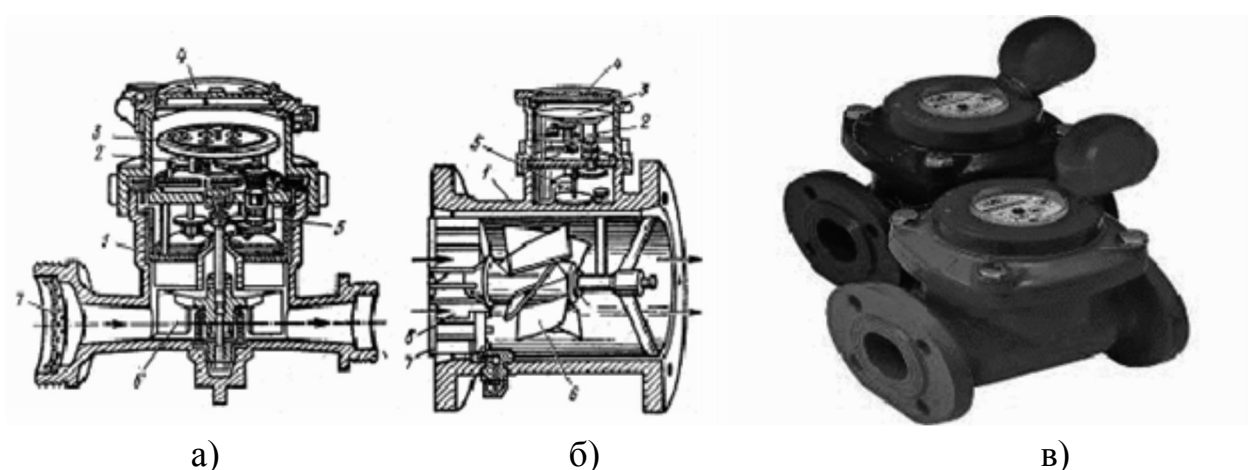


Рисунок 3.3 – Механічні водоміри:

- а – крильчастий; б – турбінний; в – загальний вигляд;*
1 – корпус; 2 – рахунковий механізм; 3 – циферблат; 4 – кришка;
5 – передавальний механізм; 6 – крильчатка; 7 – сітка;
8 – струменевипрямлювач

Принцип дії електромеханічних водомірів заснований на законі магнітної індукції Фарадея. Вода, що проходить через електромагнітну котушку, відіграє роль сердечника і індукує струм у котушці, пропорційний швидкості руху рідин.

В ультразвукових водомірах використовується різна швидкість проходження звукових хвиль в рухомому потоці рідини(у напрямі потоку і в протилежному напрямі).

Робота вихрових водомірів заснована на використанні ефекту «доріжки Карно»: за наявності перешкоди в потоці утворюються вихори, причому довжина хвилі в «доріжці Карно» залежить тільки від швидкості потоку і не залежить від його інших параметрів.

Водоміри поділяють також на побутові (квартирні) і промислові (для використання в промисловості і комунальному господарстві). Залежить дане розмежування від умовного діаметру лічильника. Водоміри з умовним діаметром від 15 мм до 25 мм застосовують для обліку води в квартирах, невеликих закладів ресторанного і готельного господарства, а водоміри з діаметром від 25 мм до 400 мм призначено для обліку води в системах промислового і комунального водопостачання.

Мережі внутрішнього водопроводу прокладають відкрито з прикріпленням труб до стін, колон, перекриттів з нахилом 0,002–0,005 м у бік вводу. Труби можуть прокладатися приховано у спеціальних каналах, шахтах або у товщині стіни, якщо це обумовлюється підвищеними вимогами до інтер'єру приміщення. У таких випадках в місцях з'єднань передбачаються ніші з оглядовими люками.

Водопровідні труби системи холодного водопостачання, які прокладаються приховано і у приміщеннях з підвищеною вологістю, вкривають ізоляцією для запобігання конденсації вологи. Якщо труби прокладаються у зоні впливу холодного повітря, передбачається теплоізоляція, яка виключає можливість замерзання.

Внутрішня водопровідна мережа монтується зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб або пластикових труб. Використання неоцинкованих труб для господарсько-питного водопроводу з діаметрами до 70 мм забороняється через те, вода набуває темного кольору, неприємного смаку і викликає утворення плям на емальованих санітарно-технічних приладах. Останнім часом все більш поширеним стає застосування вініл пластових та поліетиленових труб, які мають високі технічні, експлуатаційні та санітарно-гігієнічні показники.

Холодне водопостачання може здійснюватись із використанням різних схем внутрішнього водопроводу. Найбільш простою і часто вживаною є схема

з нижнім розведенням, що представлена на рисунку 3.4. Вода із зовнішньої мережі під дією тиску, що в ній присутній, надходить у внутрішній водопровід через уведення, яке проходить під землею. Через водомір вода надходить в нижню розвідну магістраль, далі в стояки і через підводки до водозабірних точок.

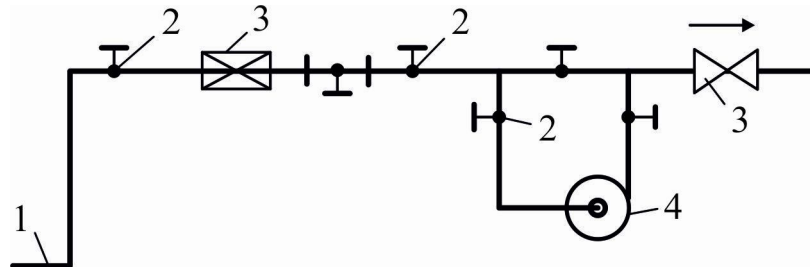


Рисунок 3.4 – Схема внутрішнього водопроводу без водонапірного резервуара і насоса, що підкачує (з нижнім розведенням):

*1 – стояки; 2 – запірні вентиля; 3 – розвідна (магістральна) лінія;
4 – трійник із пробкою для спускання води із системи; 5 – водомір*

Для забезпечення водою високих будівель в верхні водозабірні точки, в яких не гарантується подача води і водопроводу, на водопровідному уведенні зазвичай встановлюється підкачуючи відцентрові насоси (рис. 3.5). Електродвигун насосу вмикається автоматично при падінні тиску на уведенні нижче необхідного для подачі у верхні точки водозабору. Зворотній клапан забезпечує рух води лише в одному напрямку.

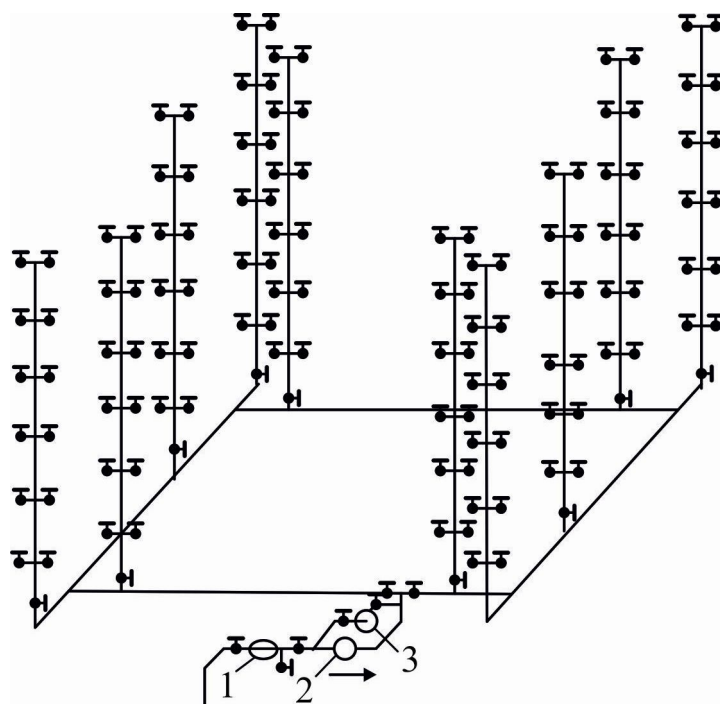


Рисунок 3.5 – Схема водопровідного введення в будинок з насосом:

1 – водомір; 2 – зворотній клапан; 3 – насос

Гідравлічний розрахунок мережі гарячого і холодного водопроводу виконується за максимальною секундною витратою холодної і гарячої води. Максимальна (секундна) витрата води залежить від кількості санітарних приладів, встановлених у будівлі, кількості води (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Характеристика санітарних приладів і технологічного обладнання

Санітарні прилади та обладнання	Витрати води, $\text{дм}^3/\text{с}$		Витрати води за годину, $\text{дм}^3/\text{год}$	
	холодна	гаряча	холодна	гаряча
Раковина з водорозбірним краном діаметром 15 мм	0,150	–	50	–
Умивальник зі змішувачем	0,090	0,090	40	40
Групово душова установка	0,140	0,140	270	270
Унітаз зі змивним бачком	0,100	–	83	–
Пісуар	0,035	–	36	–
Поливний кран	0,300	0,200	1 080	720
Мийка з кранами холодної і гарячої води з краном діаметром 20 мм	0,200	0,200	280	220

Діаметри трубопроводів розподільної мережі внутрішнього водопроводу часто не розраховують, а підбирають: підбір ґрунтується на тому, що у більшості водопровідних приладів (варильні котли ємністю до 250 дм^3 , умивальники, кухонні крани, раковини, змивні бачки, пісуари, душові сітки та інше) встановлюється водорозбірний кран з діаметром підводу $1/2$, який прийнято вважати за стандартну водорозбірну точку (15 мм). Електричні котли ємністю більше ніж 250 дм^3 , мийки, ванни мають підводи $3/4$, кожен з яких приймається за дві стандартні водорозбірні точки. Підвід діаметром 1 рахується як чотири водорозбірні точки.

Діаметр трубопроводу, який підводить воду до кількох водорозбірних точок, визначається за таблиця 3.2 залежно від кількості водорозбірних точок.

Система протипожежного водопроводу складається з мережі магістральних трубопроводів і стояків (розподільних ліній), пожежних кранів, а за потреби і водонапірних установок (насосів, водонапірних баків, пневматичних пристроїв).

Пожежні крани обладнуються напівгайкою діаметром $50\text{--}65 \text{ мм}$, яка швидко знімається, капроновим рукавом довжиною $10\text{--}20 \text{ м}$ із двома напівгайками для приєднання до вентиля і пожежного стовбура

з наконечником. Пожежні крани розміщують у навісних чи вбудованих шафах на висоті 1,35 м від підлоги. Вони встановлюються в легкодоступних місцях – вестибюлях, коридорах, проходах, сходових площадках громадських будівель.

Таблиця 3.2 – Діаметр трубопроводу залежно від кількості водорозбірних точок

Кількість водорозбірних точок	3	6	12	20	30	60	80
Діаметр труби, мм	15	20	25	32	40	50	65

У системах водопроводу з водонапірними баками недоторканий протипожежний запас води дорівнює кількості, необхідній для гасіння пожежі впродовж 10 хв при ручному чи автоматичному включенні пожежних насосів.

3.5 Схеми гарячого водопостачання. Водонагрівачі систем гарячого водопостачання

Системи гарячого водопостачання в житлових і громадських будинках призначені для подачі гарячої води, температура якої повинна бути не нижче 50 °С і не вище 75 °С. При користуванні гарячою водою споживач має можливість знижувати температуру до необхідної величини в змішувачах, що встановлюються в місцях водорозбору. Якщо є потреба у гарячій воді більшої температури (в лікувальних закладах, підприємствах громадського харчування тощо), влаштовують місцеві установки для нагріву води або кип'ятильники.

Залежно від призначення системи гарячого водопостачання поділяють на господарсько-побутові і виробничі. Ці системи допускається об'єднувати лише тоді, коли на технічні потреби використовується вода питної якості або коли внаслідок контакту з технологічним обладнанням якість води не змінюється.

У господарсько-побутових системах гарячого водопостачання якість води повинна відповідати вимогам державних стандартів на питну воду. У виробничих системах якість води визначається за технологічними потребами.

Системи гарячого водопостачання залежно від місця отримання гарячої води поділяють на місцеві і централізовані (рис. 3.6).

Місцеві системи (рис. 3.6, а) влаштовують у невеликих будинках, де нагрівання води здійснюється для кожного споживача або групи споживачів.

Вода із системи холодного водопостачання подається на місцеву установку (місцевий водонагрівач), в якій використовуються газ, тверде паливо, електроенергія тощо.

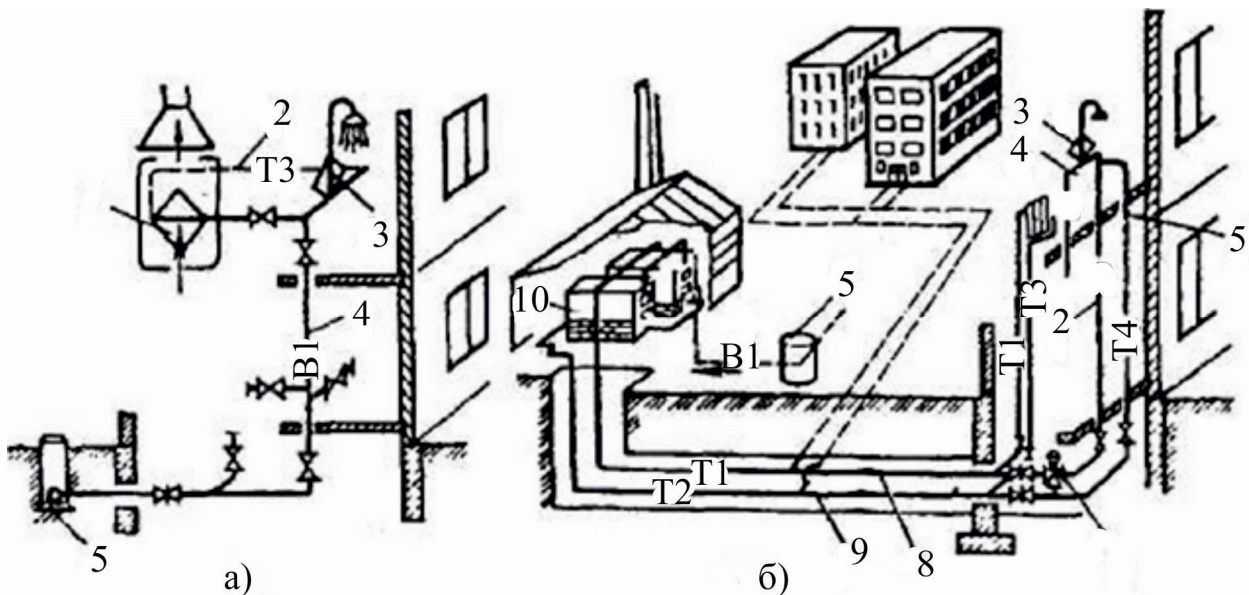


Рисунок 3.6 – Системи гарячого водопостачання:

а – місцева; б – централізована (відкрита);

1 – водонагрівач; 2 – розподільча мережа; 3 – водорозбірна арматура;

4 – мережа холодного водопроводу; 5 – колодязь;

6 – трубопровід подачі гарячої води; T1 – трубопровід подачі гарячої води;

T2 – зворотний трубопровід гарячої води; T3 – гаряче водопостачання;

T4 – циркулярний трубопровід; B1 – трубопровід холодної води

За наявності в будинках газопостачання і централізованого опалення, нагрівання води може здійснюватись у швидкісних і ємнісних газових водонагрівачах.

Згідно з тепловими розрахунками пікове споживання тепла системою гарячого водопостачання, як правило, перевищує навантаження в системі опалення. Якщо встановити в будинку теплогенератор на сумарне теплове навантаження опалення і гарячого водопостачання, то його встановлена потужність виявиться завищеною. Внаслідок цього в періоди, коли відсутній водорозбір, теплогенератор буде працювати недовантаженим. Тому при використанні ємнісного водонагрівача його продуктивність за теплом потрібно обирати, виходячи із витрати тепла на опалення, а його ємність – на приготування води для однієї ванни.

Вибір котельного обладнання потрібно здійснювати, ґрунтуючись на потрібній потужності, схемі системи (окреме гаряче водопостачання чи поєднане з системою опалення), ефективності котлів, виді палива, довговічності, технічних і економічних характеристиках. Серед них не останнє місце займає зовнішній вигляд агрегатів, компактність. Так, настінні котли дозволяють економити корисну площу помешкання. Зокрема, вироби

французької фірми FRISQUET зарекомендували себе високою якістю і довготривалим терміном роботи теплообмінників, виготовлених з міді, що запобігає відкладенню продуктів горіння і зберігає високий ККД (до 95,3 %) понад 20 років.

Електричні водонагрівачі – пристрої, найбільш гігієнічні і безпечні в пожежному відношенні. Широкого розповсюдження набули ємнісні електроводонагрівачі (рис. 3.7), які складаються: з корпусу, що вміщує бак на 10–200 л води і більше, покритого теплоізоляцією, електронагрівного елемента – тєну, регулятора температури, який відключає нагрівач у разі досягнення заданої температури, змішувача для заповнення нагрівача і відтоку гарячої води. Зокрема, водонагрівач марки THEKMEX складається з двох сталевих баків: внутрішнього і зовнішнього з теплоізоляційним прошарком з пінополіуретану, який надає водонагрівачу властивості термоса (за 12 год випробовувань зниження температури становило всього 5 °С). Теплоізоляція і тєни зниженої потужності забезпечують економічну експлуатацію водонагрівача.



Рисунок 3.7 – Ємнісний електричний водонагрівач

Потужність тєнів становить 1,2–2,4 кВт за напруги 220 В. Внутрішній сталевий бак зсередини покритий склофаянсом, який захищає його від окиснення та корозії. Водонагрівач працює в автоматичному режимі, забезпечуючи заповнення бака водою, контроль за рівнем і температурою води, захист від закипання. Температура води задається в інтервалі від 26 °С до 78 °С. Моделі різних об'ємів забезпечують різну інтенсивність надходження гарячої води: водонагрівачі місткістю 10 л, 15 л і 30 л забезпечують безперебійну подачу гарячої води на кухонні потреби; 80 л і 100 л – подачу гарячої води у ванну і на кухню; 150 л і 200 л – подачу гарячої води тим споживачам, які використовують гарячу воду тривалий час (понад 3 год).

Електроводонагрівач влаштовують безпосередньо на стіні приміщення над приладом, в який подається гаряча вода, таким чином, щоб змішувач розташовувався на висоті 1–1,1 м від підлоги.

Централізовані системи гарячого водопостачання (рис. 3.6, б) завдяки їх економічності, простоті експлуатації та обслуговування найчастіше використовуються в житлових і громадських будівлях. Їх облаштовують за наявності потужних джерел тепла (ТЕЦ, районних котельень тощо).

У централізованих системах гарячого водопостачання воду нагрівають для групи споживачів в одному місці і транспортують її трубопроводами до місць витрачання. Схема системи гарячого водопроводу, кількість елементів у системі та їх взаємне розташування залежать від режиму водоспоживання, типу пристроїв для нагрівання води, довжини трубопроводів тощо.

Вода в системах централізованого гарячого водопостачання може нагріватися за відкритою чи закритою схемами.

У відкритій схемі гаряча вода забирається безпосередньо з теплової мережі. Вода нагрівається в котлах, розташованих у центральних котельнях або теплообмінниках ТЕЦ, і квартальною мережею подається до системи опалення, а розподільчою мережею – на гаряче водопостачання окремих будинків. Циркуляційні трубопроводи повертають охолоджену воду в котли для її підігріву.

Така схема є простою і довговічною, адже система живиться ретельно очищеною водою, що необхідна для роботи котлів без утворення накипу.

Недоліком схеми є велика потужність установок для водопідготовки, які повинні очищати всю воду, що подається в систему водопостачання. Через це схему використовують лише за низької карбонатної твердості природної води.

У закритих схемах тепло від котлів передається теплоносію (перегрітій воді, парі тощо), який теплофікаційною мережею подається до водонагрівача. Вода з системи холодного водопостачання проходить через водонагрівач, нагрівається і подається в розподільчу мережу. Недоліком закритої схеми є необхідність використання водонагрівачів та прокладання внутрішньоквартальної мережі трубопроводів. Проте в цій схемі установки для водопідготовки мають невелику потужність, адже теплоносій не витрачається, а повністю повертається в котел у той час, як споживач отримує гарячу воду питної якості з міського водопроводу. Крім того, котли перебувають під постійним тиском, який не залежить від тиску в системі гарячого водопостачання. Завдяки цим перевагам закриті системи гарячого водопостачання сьогодні здобули широке використання.

Проточні електроводонагрівачі вимагають значних потужностей, що призводить до перевантаження електричних мереж, тому їх використання обмежене тільки виробничими та громадськими будівлями.

Усі централізовані системи гарячого водопостачання проектують з циркуляційними трубопроводами (рис. 3.8). Без таких трубопроводів за відсутності водорозбору вода в подавальних трубопроводах остигає і споживачі отримують спочатку охолоджену воду, яку зливають в каналізацію. При цьому виникають втрати води і тепла, які тим більші, чим більші діаметри і довжини подавальних трубопроводів.

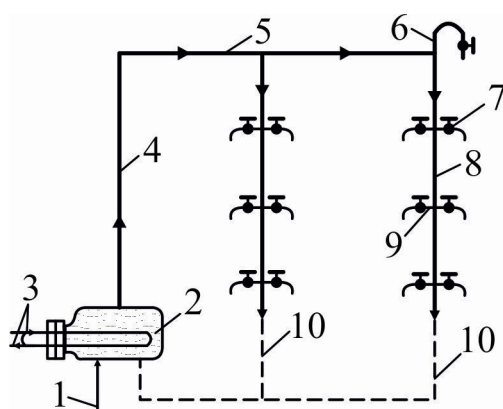


Рисунок 3.8 – Схема циркуляційного водопроводу гарячого водопостачання (при природній циркуляції):

- 1 – водопровід; 2 – водонагрівач; 3 – вхід і вихід теплоносія;
4 – головний стояк; 5 – верхня розвідна лінія; 6 – повітряний кран;
7 – водорозбірні крани; 8 – стояки; 9 – підводки; 10 – циркуляційні стояки;
11 – збірна циркуляційна лінія*

Циркуляційні трубопроводи в системах гарячого водопостачання можуть функціонувати цілодобово (житлові будинки, готелі, лікарні тощо) або тільки перед початком водорозбору, якщо споживання гарячої води проходить періодично (наприклад, душові промислових підприємств). Слід зазначити, що в житлових будинках з кількістю поверхів до чотирьох включно, за відсутності приладів для сушіння рушників циркуляцію води передбачають тільки в магістральних трубах до початку водорозбірних стояків.

У системах гарячого водопостачання може бути природна циркуляція води під дією гравітаційного напору, коли рух гарячої води зумовлений зміною густини при зміні температури, та примусова циркуляція, що здійснюється за рахунок роботи циркуляційних насосів.

Тупикові мережі гарячого водопостачання (без циркуляції) дозволяється застосовувати тільки в місцевих системах або в системах з тривалим безперервним розбором води (наприклад, у лазнях). Допускається також не передбачати циркуляцію в системах з регламентованим в часі споживанням

гарячої води, якщо температура її в цей час в місцях водорозбору буде не нижчою, ніж потрібно.

Для мереж гарячого водопостачання використовують оцинковані сталеві труби. Рідше – пластмасові, металопластикові та мідні труби. Всі трубопроводи системи гарячого водопостачання, за винятком квартирних підведень і рушникосушарок, повинні бути покриті ізоляцією, товщина і якість якої має забезпечувати нормовану величину тепловтрат.

У готелях системи гарячого водопостачання повинні проектуватися з циркуляцією в стояках. Циркуляція повинна проектуватися з урахуванням мінімальної температури в циркуляційному трубопроводі 40 °С. У разі доцільності можуть застосовуватися системи гарячого водопостачання з закритими баками-акумуляторами, які мають водообмін не менше одного разу на добу, включеними до загального циркуляційного контуру з водопідігрівачами. Магістральні трубопроводи і стояки систем водопостачання повинні прокладатися в тепловій ізоляції. Покривний шар теплоізоляційної конструкції трубопроводу холодної води повинен бути паронепроникним. У готелях категорій **** і ***** трубопроводи водопостачання і каналізації повинні прокладатися приховано.

3.6 Розрахунок витрат води в системах водопостачання

Розрахунок внутрішньої водопровідної мережі виконують на розрахунковій (максимальній) секундній витраті води в системі холодного водопостачання q , л/с) і визначають за формулою:

$$q = 5\alpha \cdot q_0, \quad (3.1)$$

де α – коефіцієнт, величина якого залежить від числа водорозбірних кранів N та ймовірності дії приладів P ;

q_0 – нормативна витрата води одним водорозбірним краном (для приладу, найбільш віддаленого від вводу в будинок); приймається за таблицею 3.3.

Ймовірність дії водорозбірних пристроїв визначають за формулою

$$P = \frac{q_0 U}{3600 q_{\text{ж}} N}, \quad (3.2)$$

де q_0 – розрахункова норма споживання холодної води одним мешканцем в годину найбільшого водоспоживання;

N – загальне число водорозбірних кранів, які обслуговують U споживачів.

Таблиця 3.3 – Нормативні характеристики водорозбірної арматури

Водорозбірна арматура	Мінімальний вільний напір перед краном, м	Витрата стічної рідини від приладів q_0^i , л/с	Висота розташування водорозбірної арматури над підлогою, м	Мінімальний діаметр труб, що підводять воду (водопостачання), мм	Мінімальний діаметр труб, що відводять воду (водовідведення), мм
Змішувач:					
– умивальника	2	0,15	1,00	10	32
– мийки	2	0,60	1,10	15	50
– ванни (у тому числі з умивальником загальний)	3	0,80	0,80	10	40
– душа	3	1,20	1,25	10	50
Підводка до змивного бачка унітазу	2	1,60	0,45 (0,60)	8	85

При визначенні числа жителів в будівлі слід враховувати наведену в завданні середню заселеність квартир.

Необхідний напір $H_{тр}$ в місці приєднання введення до міського водопроводу при найбільшому господарсько-питного водоспоживання повинен забезпечувати подачу води на необхідну геометричну висоту і нормативний вільний напір у диктує водорозбірного крана з урахуванням всіх гідравлічних опорів руху води.

Необхідний напір $H_{тр}$, м, визначають за формулою

$$H_{тр} = H_{г} + h_{вод} + h_{тр} + h_{м} + H_{в}, \quad (3.3)$$

де $H_{г}$ – геометрична висота підйому води від відмітки поверхні землі в місці приєднання введення до зовнішньої водопровідної мережі до позначки водорозбірного пристрою;

$h_{вод}$ – втрати напору у лічильнику води;

$h_{\text{тр}}$ – втрати напору в трубах мережі (по довжині) по розрахунковому напрямку від місця приєднання до зовнішньої водопровідної мережі;

$h_{\text{м}}$ – втрата напору на місцевий опір, м;

$H_{\text{в}}$ – вільний напір у диктує крана, приймається за таблицею 3.3.

Геометрична висота підйому

$$H_{\text{г}} = h_{\text{пов}}(n-1) + h_{\text{ар}} + (z_1 - z_2), \quad (3.4)$$

де $h_{\text{пов}}$ – висота поверху будівлі;

n – кількість поверхів в будівлі;

$h_{\text{ар}}$ – висота розташування водорозбірної арматури над підлогою;

z_1 – позначка підлоги першого поверху будівлі;

z_2 – позначка поверхні землі біля будівлі.

Швидкості руху води в сталевих трубах внутрішніх водопровідних мереж при господарсько-питного водоспоживання не повинні перевищувати: у магістралях і стояках – 1,5 м/с; в підводках до водопровідних кранів – 2,5 м/с.

Втрати напору в трубах h по розрахунковому напрямку визначають як суму втрат напору на окремих ділянках; втрати напору в ділянках мережі, мм, обчислюють за формулою

$$h_{\text{тр}} = 1000il, \quad (3.5)$$

де i – гідравлічний ухил для даного розрахункового ділянки;

l – довжина розрахункової ділянки, м (розрахунковий ділянка – частина трубопроводу між вузовими точками, в яких змінюється витрата води, діаметр або матеріал труб).

Втрати напору на місцеві опори приймають у мережі господарсько-питного водопроводу житлових і громадських будівель в розмірі 30 % втрат напору на тертя по довжині трубопроводу.

Обчислений необхідний натиск $H_{\text{тр}}$ зіставляють з гарантійним напором $H_{\text{гар}}$. При $H_{\text{гар}} > H_{\text{тр}}$ дію системи внутрішнього водопостачання буде забезпечено за рахунок використання напору у вуличній мережі зовнішнього водопроводу. При $H_{\text{гар}} < H_{\text{тр}}$ необхідно підвищувати натиск за допомогою насосів на величину різниці необхідного напору $H_{\text{тр}}$ та гарантійного напору $H_{\text{гар}}$. При відносно невеликій різниці $H_{\text{тр}} - H_{\text{гар}} = 1-1,5$ м можна рекомендувати збільшення діаметрів труб на окремих ділянках з подальшим коректуванням розрахунку $H_{\text{тр}}$.

4 СИСТЕМИ КАНАЛІЗАЦІЇ

4.1 Призначення і класифікація систем каналізації.

Зовнішня каналізація та її будова

Вода, що була використана для різних потреб у побуті або на виробництві й отримала при цьому додаткові домішки (забруднення), які змінили її хімічний склад або фізичні якості, називається стічною. До стічних вод належать також атмосферні води, які відводяться з території населених пунктів та промислових підприємств.

Забруднення стічних вод можуть бути мінеральними й органічними. До мінеральних забруднень належать пісок, глина, шлак, розчини мінеральних солей, кислот та лугів. Органічні забруднення бувають рослинного і тваринного походження. Забруднення рослинного походження містять залишки рослин, плодів, злаків, овочів, паперу. З хімічної точки зору в цих забрудненнях в основному міститься вуглець у вигляді клітковини. Органічні забруднення тваринного походження містять фізіологічні відходи людей та тварин, жилові речовини, органічні кислоти тощо. Основним хімічним елементом цих забруднень є азот у вигляді білкових речовин. Стічні води, крім вуглецю та азоту, містять фосфор, калій, сірку, натрій та інші хімічні сполуки.

Виділяють також так звані бактеріальні та біологічні забруднення, які в стічних водах представлені різними бактеріями, дріжджовими та пліснявими грибами, дрібними водоростями.

За фізичним станом забруднення, що містяться в стічних водах, можуть бути у вигляді розчину, колоїдів, суспензії та нерозчинених домішок. Залежно від розмірів частинок, їх маси та швидкості руху стічних вод нерозчинені речовини можуть спливати на поверхню, знаходитись у завислому стані у воді та осідати на дно. Ступінь забруднення стічних вод оцінюється концентрацією, тобто масою домішок в одиниці об'єму в мг/л або г/м³.

За походженням та характером забруднень усі стічні води поділяють на побутові (господарсько-фекальні), виробничі та атмосферні. До побутових відносять води від кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень, а також господарські води, що утворюються від миття приміщень. Вони надходять як від житлових і громадських будинків, так і від побутових приміщень промислових підприємств. За природою забруднень стічні води можуть бути фекальними, які надходять з туалетів і забруднені в основному фізіологічними відходами життєдіяльності людини, та господарськими, що забруднені різного роду побутовими відходами.

Атмосферні стічні води утворюються від випадання дощу або розтавання снігу і містять в основному мінеральні і в меншій кількості – органічні забруднення. Атмосферні стічні води, які утворюються на території промислових підприємств, містять відходи відповідних виробництв.

Відведення і знешкодження атмосферних стічних вод також одне із завдань каналізації. При цьому слід відзначити велику нерівномірність надходження цих вод. У суху погоду вони відсутні, а під час зливи їх кількість буває значною.

Склад стічних вод вивчають з метою найбільш раціонального визначення:

- способу очищення стічних вод;
- можливості використання очищених стічних вод як джерела технічного водопостачання;
- матеріалів труб та каналів, якими буде відводитись стічна рідина і передбачення заходів запобігання впливу на них стічних вод.

Система каналізації (рис. 4.1) складається із внутрішньої каналізації будівель, дворової мережі, зовнішньої каналізаційної мережі, насосних станцій, очисних споруд і випусків стічних вод у водоймища.

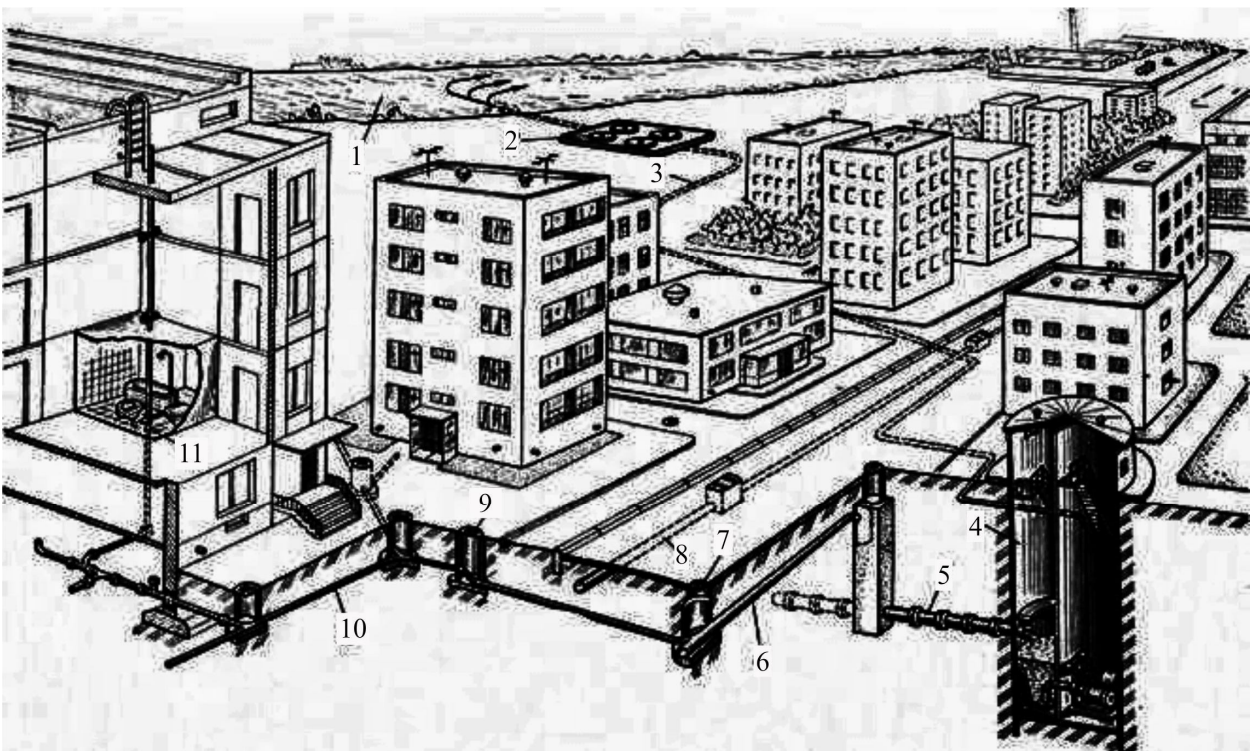


Рисунок 4.1 – Централізована система каналізації:

- 1 – водоймище; 2 – очисні споруди; 3 – напірний трубопровід;
4 – насосна станція; 5 – колектор; 6 – вулична мережа; 7 – оглядовий колодязь;
8 – водостічна мережа; 9 – контрольний колодязь; 10 – дворова мережа;
11 – внутрішня каналізація будівель*

За способом збору та видалення забруднень розрізняють вивізну і сплавну каналізацію.

При вивізній каналізації рідкі забруднення в неканалізованих районах забирають децентралізовано (вигреби, люфтьклозети), періодично вивозячи їх автотранспортом на очисні споруди. При сплавній системі забруднення розбавляють водою і транспортують за межі будинку в зовнішні каналізаційні мережі.

На території житлових кварталів та підприємств проектують систему каналізаційних трубопроводів, через яку стоки з внутрішньої каналізації відводяться до вуличних мереж. Залежно від розташування трубопроводів на території населеного пункту чи підприємства ця система називається дворовою, квартальною або заводською мережею.

Дворова мережа обслуговує один або декілька будинків, квартальна – значно більшу групу будинків у межах кварталу, а заводська прокладається на території підприємства.

Дворові, квартальні та заводські мережі прокладають з керамічних, азбестоцементних, бетонних, залізобетонних та пластмасових труб. Металеві труби використовують лише за особливих умов (наприклад, просідні ґрунти). Трубопроводи каналізаційної мережі прокладають, як правило, паралельно будинкам, об'єднуючи всі випуски внутрішніх каналізаційних мереж цих будинків. Відстань від стіни будинку приймається не менше 3,5–5,0 м, щоб при проведенні земляних робіт не пошкодити основу фундаменту будинку. Подальший відвід стічних вод здійснюється самотіком найкоротшим напрямком до контрольного колодязя, а потім до вуличного колектора зовнішньої каналізації населеного пункту.

Не слід прокладати мережі територією, де в подальшому передбачається забудова. Відстань між каналізаційними та іншими мережами приймають відповідно до нормативних документів на проектування генеральних планів.

Діаметр і уклон труб дворової та квартальної каналізації визначають за розрахунком, але приймають діаметри труб не менше 150 мм для господарсько-побутової каналізації і не менше 200 мм – для дощової та загальносплавної. На ділянках між колодязями прокладають труби одного діаметру з постійним уклоном без переломів. Труби різних діаметрів з'єднують у колодязях «шелига в шелигу», тобто верх труб знаходиться на одному рівні. Початкова глибина закладання дворової мережі визначається глибиною випуску в колодязі.

4.2 Внутрішня каналізація та її основні елементи. Приймачі стічних вод: мийки, раковини, ванни, душі, унітази, трапи тощо.

Компонувальні рішення сантехнічних приміщень

Внутрішня каналізація – це система трубопроводів та інженерного обладнання, що забезпечують організований прийом стічних вод у місцях їх утворення та транспортування забруднених стоків за межі будинку у зовнішні мережі. Якщо необхідно, до системи внутрішньої каналізації можуть входити споруди місцевого підкачування або локального очищення стічних вод.

Системи внутрішньої каналізації поділяють за: способом збору та видалення забруднень, характеристикою стічних вод, сферою обслуговування, наявністю спеціального обладнання та вентиляції мережі.

За характеристикою стічних вод системи внутрішньої каналізації можуть бути побутові, виробничі та дощові (водостоки). Побутова каналізація відводить забруднену воду після миття посуду, продуктів, прання білизни, санітарно-гігієнічних процедур, а також фекальні стоки, що містять рідкі та тверді виділення людини. Виробнича каналізація виводить за межі будівель виробничі стічні води, що утворилися в технологічному процесі. Внутрішні водостоки (дощова каналізація) відводять з даху будинків дощові та талі води.

За сферою обслуговування розрізняють об'єднані та роздільні системи каналізації. Об'єднані системи використовують у тих випадках, коли змішування різних стічних вод не утворює токсичних, вибухонебезпечних або інших речовин, що перешкоджають безпечному транспортуванню і очищенню стічних вод. Роздільні системи каналізації (наприклад, побутової і виробничої) доцільно влаштовувати на підприємствах, якщо виробничі стоки потребують локального очищення.

Системи внутрішньої каналізації можуть бути простими, тобто без спеціального обладнання, та зі спеціальним обладнанням (наприклад, місцеві установки підкачування або очищення стічних вод перед їх відведенням у зовнішні мережі).

Зазначені системи каналізації видаляють забруднення в рідкому стані (стічні води). Тверді відходи, сміття видаляють сміттєпроводами, які також належать до систем каналізації (каналізація твердих відходів).

Система внутрішньої каналізації складається з таких основних елементів: приймачів стічних вод, гідравлічних затворів, внутрішньої каналізаційної мережі (поверхові відвідні труби, стояки, горизонтальні ділянки і випуски) (рис. 4.2).

Приймачі стічних вод виконують у вигляді відкритих посудин, або воронок, що збирають забруднену воду і відводять її в каналізаційну мережу.

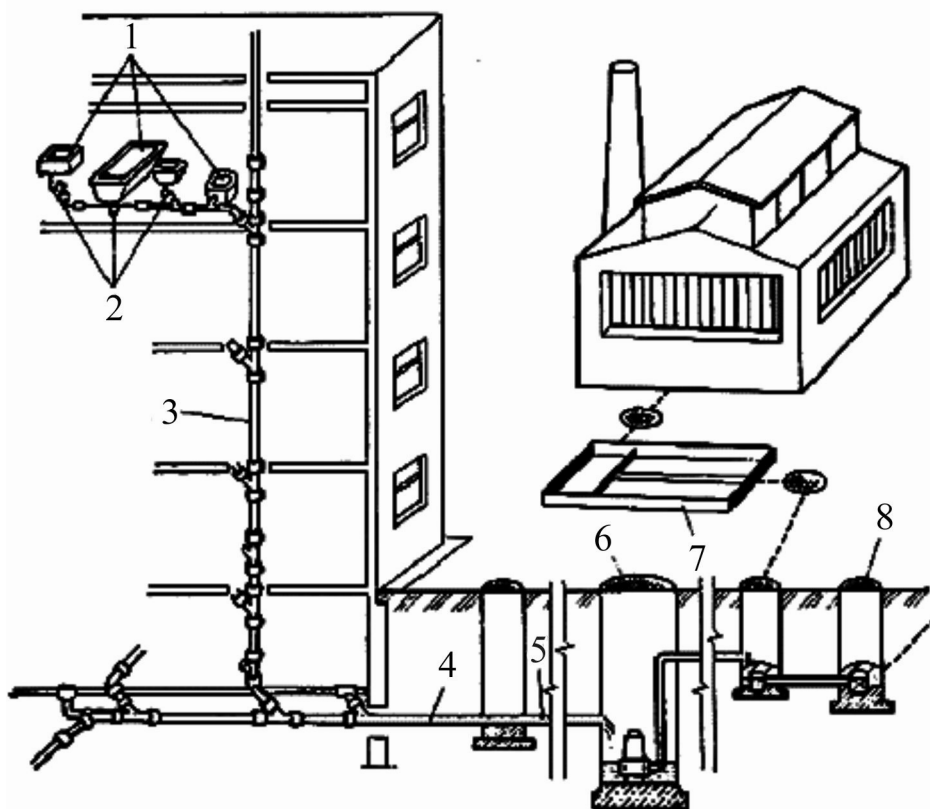


Рисунок 4.2 – Елементи внутрішньої каналізації:

- 1 – приймачі стічний вод; 2 – гідравлічні затвори;
 3 – внутрішня каналізаційна мережа; 4 – випуски; 5 – дворова мережа;
 6 – місцева установка для перекачування стічний вод;
 7 – місцева установка для очищення води; 8 – колодязь вуличної мережі

Приймачами стічних вод в більшості випадків служать санітарно-технічні прилади (мийки, раковини, умивальники, ванни, душові піддони, біде, унітази, пісуари); пристрої для прийому виробничих стічних вод (лотки, трапи, приймальні решітки, прямки, воронки тощо); водостічні воронки, які призначені для збору і відведення з даху дощових або талих вод.

Гідравлічні затвори (сифони) розміщують після кожного санітарно-технічного приладу, крім тих, що мають його в своїй конструкції (унітази, трапи, пісуари). Водяний гідрозатвор (шар води висотою 50–70 мм) затримує шкідливі гази в системи каналізації, не дозволяючи їм потрапляти в приміщення. Шар води утворюється в згині трубопроводу в U-подібних затворах, або між двома циліндрами в затворах пляшкового типу. Оскільки сифони можуть засмічуватись, то передбачають отвори, які закриваються кришками, що дозволяє прочищати сифони та трубопроводи біля них.

Поверхові відвідні труби з'єднують приймачі стічних вод зі стояками. Їх встановлюють у місцях розміщення групи санітарних приладів ближче до тих приладів, у які надходять найбільш забруднені і найменше розріджені

стоки. Стояки встановлюють відкрито біля стін або приховано у борознах і спеціальних шахтах. Верхня частина стояка у вигляді витяжної труби виводиться на висоту не менше 0,7 м над дахом будівлі, що забезпечує вентиляцію мережі і запобігає «зривам» гідравлічних затворів у пристроях. Діаметр витяжної труби повинен відповідати діаметру стояка. Для контролю і очищення внутрішньої каналізаційної мережі на ній встановлюють ревізії та прочистки.

Необхідні діаметри відвідних труб і стояків визначають залежно від кількості приймальних пристроїв та секундних витрат стічних вод (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Розрахункові витрати стоків та діаметри відвідних труб від окремих санітарних приладів та обладнання

Прилад	Розрахункові витрати, дм ³ /с	Діаметр відвідної труби, мм
Унітаз	1,60	100
Пісуар	0,10	50
Біде	0,15	50
Умивальник	0,15	50
Душ	0,20	50
Раковина	0,30	50
Мийка на одне відділення	0,60	50
Овочемийка	0,50	50
Трап виробничий	0,70	50–100

Внутрішня каналізація закінчується випуском, який підключається до колодязя, що розташований поза будинком.

Вода від кожної групи приладів збирається і відводить до вуличної мережі окремо. Виробничі стічні води приймаються від мийних ванн, раковин, технологічного обладнання (посудомийні машини, овочемийки, картоплечистки). У овочевому, м'ясному і рибному цехах, мийних та гарячих цехах біля варильних котлів встановлюють трапи діаметром 100 мм, у цехах готової продукції – трапи діаметром 50 мм. Приміщення, які потребують обладнання каналізаційних стоків, розміщують компактними групами. Санітарні вузли, як правило, розміщують один під одним. Пристрої для приймання стічних вод у підвальних поверхах встановлюють дуже рідко. Санітарне обладнання дозволяється встановлювати у підвалах, якщо глибина прокладання зовнішньої каналізаційної мережі нижче рівня підлоги підвалу і краї санітарних пристроїв вище рівня найближчого оглядового колодязя.

4.3 Місцеве очищення стоків у закладах готельного і ресторанного господарства. Будова і принцип дії уловлювачів жиру й піску. Спеціальні очисні пристрої

Виробничі приміщення закладів ресторанного господарства і торгівлі, в яких здійснюється приготування кулінарної продукції, обладнують як звичайним, так і спеціальним технологічним та санітарно-технічним обладнанням (посудо- і овочемийні машини, картоплечистки, спеціальні мийки для м'яса і риби та ін.). Такі підприємства обладнують окремими системами господарсько-побутової та виробничої каналізації. Стоки виробничої каналізації проходять очищення на локальних спорудах і лише потім скидаються в зовнішні мережі. Стічні води від миття посуду, м'яса, риби пропускають через відстійник і жировловлювачі (рис. 4.3). Стічні води від миття овочів проходять через пісковловлювачі; від картоплечисток – через крохмалєвловлювачі.

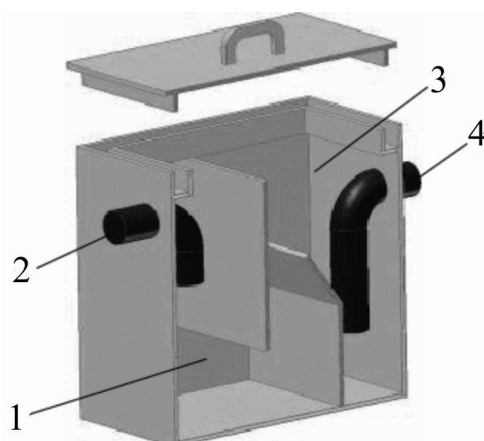


Рисунок 4.3 – Схема жировловлювача:
*1 – приймальна камера; 2 – вхідний патрубок;
3 – камера доочистки; 4 – відвідний патрубок*

В жировловлювач стічна вода надходить через вхідний патрубок. В приймальній камері відбувається осаджування зважених частинок речовин і гравітаційне відділення жирів від стічних вод (часточки жиру збираються на поверхні води).

Далі із прийомної камери вода і жир, зібраний на її поверхні, надходять в камеру доочистки. Тут жир затримується на поверхні, а очищена вода опускається на дно камери доочистки і через відвідний патрубок витікає в каналізаційну мережу.

Затриманий жир і крупні забруднення видаляються із жировловлювача механічним шляхом. Періодичність очистки напряму залежить від вихідного складу стічних вод і режиму роботи кухні підприємства.

В конструкції деяких жировловлювачів передбачається встановлення датчика контролю накопиченого жиру в першій камері (при досяганні зібраними жиропродуктами рівня в 10 см загорається червоний індикатор і роздається звуковий сигнал).

Принцип дії уловлювача піску заснований на гравітації. Стічна вода надходить в прийомний відсік установки, де відбувається часткове зниження її швидкості. Потім в робочій частині уловлювача, по мірі руху води, швидкість течії знижується до такого ступеня, що зважені часточки, які знаходяться у воді, починають осаджуватись на дно відділювача. Частково звільнена від зважених часточок вода проходить додаткову очистку на тонкошарових фільтруючих блоках, а потім піднімається до рівня випускаючого колектора і стікає в каналізацію. Накопичений на дні уловлювача осад видаляється через стояк відкачування.

У всіх виробничих приміщеннях встановлюють трапи для збору і відведення стічних вод від миття підлоги. Діаметр відвідних ліній приймають не меншим найбільшого діаметра випуску приймачів стічних вод, апаратів і установок, що підключені до каналізації. Всі раковини і штики для миття продуктів і посуду від'єднуються до каналізації через трапи або сифони з повітряним розривом у 20–30 мм між ними. Прокладання внутрішніх каналізаційних мереж у торговельних залах, складських приміщеннях, як правило, не дозволяється. Діаметри і уклони трубопроводів визначають за розрахунком.

В закладах ресторанного господарства прокладання внутрішньої побутової каналізації під стелями, в стінах і в підлогах, а також транзитних водопровідних магістралі у виробничих приміщеннях, обідніх залах і складах (коморах) харчових продуктів не допускається. Побутові і виробничі стоки повинні відводитися до зовнішньої каналізації роздільними випусками. Допускається приєднання двох роздільних випусків в один колодязь зовнішньої каналізаційної мережі.

Для очищення виробничих стічних вод слід проектувати на випусках поза будівлею:

- вловлювачі жиру – для підприємств харчування (закладів РГ) на напівфабрикатах з кількістю місць 500 місць і більше і для підприємств харчування (закладів РГ) на сировині з кількістю місць 200 місць і більше;
- грязевідстійники – для підприємств харчування (закладів РГ) з овочевими цехами продуктивністю за зміну 2 тони і більше.

У готелях системи каналізації приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися окремими від систем каналізації житлової частини готелю із самостійними випусками (до пускається

в один колодязь). Не допускається розміщувати оголовки витяжних частин каналізаційних стояків прибудованих приміщень перед вікнами житлових номерів. Витяжну частину виробничої і побутової каналізації вбудованих приміщень допускається об'єднувати з каналізаційними стояками готелю.

4.4 Зовнішні та внутрішні водостоки будівель

Дощові та талі води з покрівлі будівлі видаляються шляхом викиду води зі звисів, карнизів організованим відводом по зовнішніх чи внутрішніх водостоках.

Зовнішні водостоки (водоспуски) (рис. 4.4, а) складаються з жолобів, які збирають воду зі схилу покрівлі, та водостічних труб з воронкою, що скидають воду на вимощення біля будівлі. По проїздах вода стікає у дощоприймач, а далі – в мережу зовнішньої дощової каналізації. У зимові періоди водостоки обмерзають і талі води видаляються не повністю, що призводить до руйнування будівельні конструкції через їх зволоження. Зовнішні водостоки збільшують витрати на експлуатацію покрівлі (необхідність видалення снігу, сосульок), вони не довговічні та трудомісткі у ремонті. Тому їх влаштовують у будівлях, де немає можливості організувати внутрішній водостік, або в малоповерхових будівлях з невеликою площею покрівлі, в основному в південних районах.

Внутрішні водостоки (рис. 4.4, б) відводять по трубопроводах, що розташовані всередині будівлі. Вони надійно працюють в усі сезони й потребують мінімального обслуговування. Внутрішні водостоки отримали широке розповсюдження при будівництві будівель з плоскими покрівлями.

Вода з внутрішніх водостоків відводиться у зовнішні мережі дощової чи загально сплавної каналізації через закритий випуск (рис. 4.4, б). Приєднання водостоків до господарсько-побутової системи не допускається. Дозволяється викид дощової води у виробничу каналізацію незабруднених чи повторного використання вод. За відсутності каналізації випуск передбачається в лотки біля будівлі – відкритий випуск (рис. 4.4, в). Внутрішні водостоки складаються з приймачів атмосферних вод – водостічних воронок, стояків, відвідних труб, які з'єднують водостічні воронки зі стояками, випусків, пристроїв для прочистки.

Водостоки з відкритим випуском при від'ємних температурах зовнішнього повітря обладнують гідрозатвором, який у холодну пору року перешкоджає проникненню охолодженого повітря та промерзанню водостоку. В будівлях з від'ємною температурою передбачають устрої для підігріву водостоків (подача теплого повітря, електropідігрів).

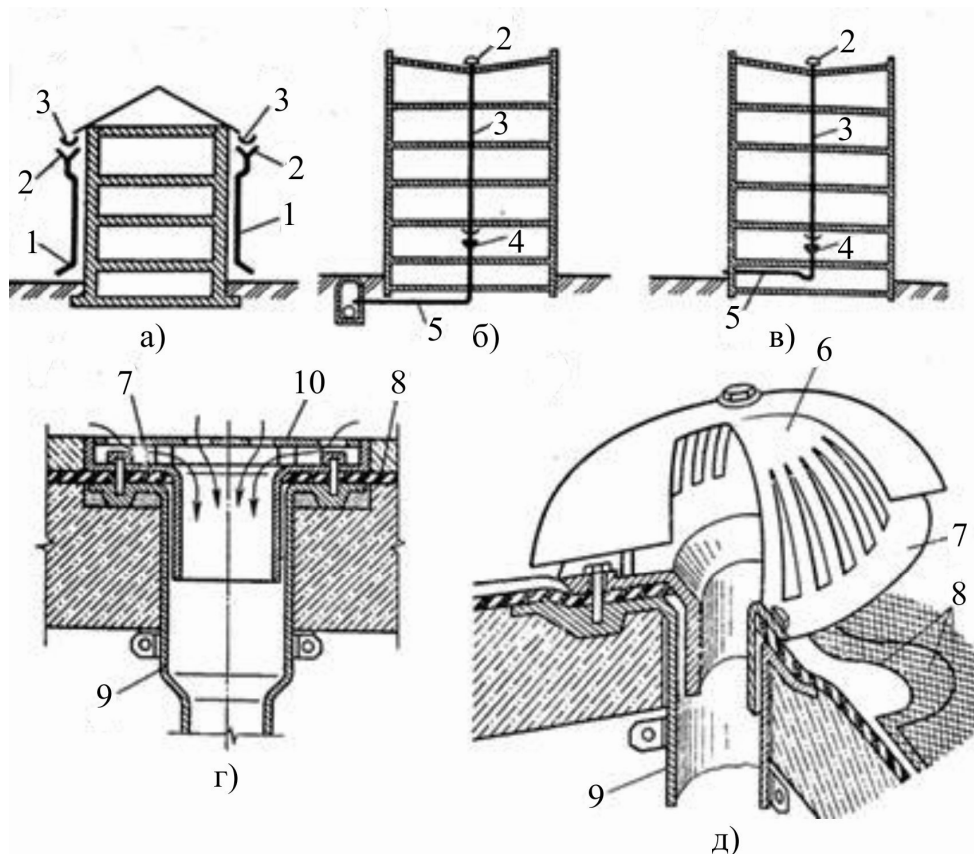


Рисунок 4.4 – Водостоки будівель:

*а – зовнішні водостоки; б, в – внутрішні водостоки; г, д – водостічні воронки;
1 – водостічна труба; 2 – воронка; 3 – жолоб; 4 – пристрій для чищення;
5 – випуски; 6 – ковпак; 7 – рама; 8 – гідроізоляція; 9 – корпус; 10 – решітка*

Внутрішні водостоки монтують з напірних чавунних, азбестоцементних, пластмасових труб.

Водостічні воронки складаються з корпусу, який влаштовується в перекритті, рами, під яку заводиться гідроізоляція, ковпака або решітки для затримування сміття. Верхня частина воронки (ковпак, решітка) мають отвори з площею перерізу не менше ніж удвічі більшою перерізу відповідного патрубку, для зменшення опору руху та підпору води перед воронкою. Воронки обов'язково герметично з'єднані з покрівлею, щоб атмосферні води не просочувалися й не руйнували перекриття. Для цього шар гідроізоляції кріпиться болтами між корпусом і рамою та заливається зверху мастикою.

4.5 Засоби захисту дахів і водостоків від зледеніння

Водостоки – найважливіша складова інженерних комунікацій. Основне завдання водостічної системи – відводити атмосферні опади з поверхні даху спеціальними жолобами, що направляють потоки води у водостічні труби, а по наземній системі водозливу – якомога далі від фундаменту будинку.

У зимовий час водостоки працюють у тому ж режимі, але за умови забезпечення електропідігріву водостічної системи для того, щоб сніговий покрив не встигав обледеніти і заподіяти шкоду покрівлі. Підігрів даху може біти змонтований як по всій площині даху (використовується тоді, коли під дахом знаходиться неутеплене горище) так і тільки по ринвах (у випадку, коли є утеплена мансарда).

При виборі та монтажі системи водостоків треба врахувати наступні фактори: розташування покрівельного покриття, величину кута нахилу скатів, площу і форму даху. Від цих складових буде залежати кількість труб, кріплень, кронштейнів, матеріалів, з яких виготовлені основні елементи водостічної системи.

Водостічні труби та жолоби можуть бути мідними, сталевими, оцинкованими, пластиковими, комбінованими. Чим правильніша геометрична поверхня даху, тим простіша система водостоків. Якщо дах має прямокутну форму, то і водостічна система, як правило, прямокутна з двома-чотирма жолобами і трубами. У районах, де кількість опадів велика, найчастіше застосовують пластикові водостоки.

Взимку дах витримує серйозні навантаження від рясних снігопадів. Сніг, що збирається на дахах будинків у великій кількості, при підвищенні температури починає танути і сповзати з даху. Щоб його зупинити, дозволивши розтанути і зійти у вигляді води, встановлюють спеціальні елементи безпеки – снігозатримувачі. Снігозатримувачі служать для запобігання лавиноподібного сходу снігових мас з даху і захисту перш за все мешканців, а також всього, що знаходиться в безпосередній близькості від будинку. Також вони запобігають псуванню водостоків і покрівельного покриття. Тому питання про необхідність встановлення на дах снігозатримувачів сумніву не піддається.

Існують різні види снігозатримувачів: трубчасті, сітчасті, у вигляді ґрат, для одиночної установки і збірної конструкції. При виборі снігозатримувачів необхідно враховувати матеріал покрівельного покриття, кут нахилу даху і довжину ската. Чим більше кут схилу даху, тим більша ймовірність сходження важких пластів снігу. Тоді як на пологих схилах сніг, як правило, лежить до повного танення.

Такий вид покрівлі як гнучка або композитна черепиця завдяки кам'яній посипці має шорсткувате покриття, яке перешкоджає різкому сходженню снігу. Але при довгих і крутих схилах даху виникає небезпека сходження лавини снігу, і для його затримання одного посипання буде недостатньо. Тому на гнучку черепицю встановлюють спеціальні снігозатримувачі у формі гачків, від 4 шт. до 6 шт. на погонний метр карниза.

Для металочерепиці встановлення снігозатримувача особливо актуальне. Можна застосовувати спеціальні снігозатримувачі у вигляді планки, виготовленої з того ж матеріалу, що і металочерепиця. При довгих схилах такі снігозатримувачі необхідно встановлювати в кілька рядів, що істотно псує зовнішній вигляд даху, та й не завжди надійно убезпечує дах.

Найбільш ефективними для багатьох видів покрівельних матеріалів можна вважати трубчасті снігозатримувачі, які складаються з трьох-чотирьох, як правило, оцинкованих опор і двох оцинкованих труб. Така конструкція не просто перешкоджає лавиноподібному сходу снігу з даху, а розрізає снігову масу, дозволяючи сходити з даху невеликим обсягами снігу.

У комплектацію трубчастого снігозатримувача входять дві триметрові труби, які при необхідності можна зістикувати з трубами сусіднього снігозатримувача. Встановлювати опори слід на відстані приблизно 1,1–1,2 м один від одного. Опори кріпляться до рейки обрешітки саморізами 50–70 мм через спеціальну підкладку. Виробники пропонують снігозатримувачі як з універсальними опорами – для будь-якого виду покрівельних матеріалів (гнучка черепиця, композитна черепиця, металочерепиця тощо), так і спеціалізовані – відповідно до виду покрівлі. Особливу увагу слід приділити тому, щоб і труби і опори були з оцинкованої сталі.

4.6 Сміттєвидалення твердих відходів

Згідно діючих державних будівельних норм у будинках і приміщеннях закладів готельного і ресторанного господарства, підприємств торгівлі необхідно передбачати системи очищення від сміття і пилоприбирання, тимчасового (у межах санітарних норм) зберігання сміття і можливість його вивозу. Вміст пилу в повітрі житлових приміщень готелів повинен бути не більше $0,15 \text{ мг/м}^3$.

Центральне сміттєвидалення може бути сухим чи мокрим.

Найбільш поширені сухі сміттєпроводи, які складаються з приймальних клапанів та вертикального ствола, під яким розташована сміттєзбірна камера. В ній встановлюються пересувні контейнери, де сміття накопичується і спеціальним транспортом вивозиться.

Приймальні клапани призначені для прийому сміття і скидання його в ствол. Вертикальний ствол сміттєпроводу виконують з гладких безнапірних труб діаметром 400–500 мм. Сміттєзбірна камера повинна мати окремий зовнішній вихід, бути обладнаною гарячим і холодним поливальними кранами, припливно-витяжною системою вентиляції. Сміття з камери повинно видалятися щоденно.

При мокрому смітєвидалинні сміття подрібнюють спеціальними дробарками, які встановлюють на випусках мийок, розбавляють водою і скидають в каналізацію.

Крім побутового сміття в торгівельних комплексах утворюється або заноситься ззовні пил, який осідає на різні предмети або знаходиться у повітрі. Для збирання та видалення такого пилу використовують індивідуальні (переносні) пилосмоки або встановлюються стаціонарні системи пиловидалення.

Будинки готелів заввишки два поверхи і більше повинні бути обладнані смітєпроводами, що проектується на групу житлових приміщень з розрахунку добового накопичення сміття 0,6 кг на одне місце. Стовбури смітєпроводів повинні знаходитися в приміщеннях з температурою не менше 5 °С. Стовбури і завантажувальні клапани смітєпроводів необхідно відокремлювати від поповерхових коридорів протипожежними перегородками 2-го типу. Стовбур смітєпроводу повинен виконуватися з негорючих матеріалів, мати можливість прочищення, промивання і дезінфекції, бути герметичним і звукоізованим від будівельних конструкцій будинку.

4.7 Водопостачання та каналізація споруд спеціального призначення: плавальних басейнів, фонтанів, пралень, обслуговування автомобілів

4.7.1 Плавальні басейни

Розрізняють такі плавальні басейни: спортивні, оздоровчі, лікувальні та комбіновані. Вони можуть бути відкриті і криті. Ванну відкритих басейнів розміщують під відкритим небом, а допоміжні пристрої та спеціальні споруди – в окремій будівлі. Ванну критих басейнів розміщують в одному будинку з допоміжними приміщеннями та обладнанням.

Склад та об'єм споруд залежать від призначення басейну, його пропускної здатності та технологічних вимог. До санітарно-технічного обладнання басейну входять системи холодного та гарячого водопостачання, каналізації, опалення, кондиціонування повітря, вентиляції.

Систему водопостачання басейну проектують роздільною: господарсько-питний і технологічний водопроводи. Господарсько-питний водопровід забезпечує подачу води в санітарні вузли, душові, ванни для миття ніг, буфети, допоміжні приміщення. Технологічний водопровід забезпечує подачу води у ванну басейна та її водообмін.

Внутрішній протипожежний водопровід в басейнах влаштовують лише у тих випадках, коли басейн призначений для демонстрації спортивних змагань і об'єм будівлі басейну більше 5 тис. м³.

Системи внутрішніх водопроводів і каналізації повинні бути запроектовані відповідно до вимог СНіП 2.04.01-85 та спеціальної літератури. При цьому враховують, що основні витрати води є в душових установках, і тому в них рекомендується передбачати автоматичне вимикання води.

Для технологічного водопроводу можливо використовувати воду з різних джерел водопостачання. Якість води для наповнення ванн і підживлення свіжою водою повинна відповідати вимогам ДСТУ 287482 Вода питтьєвая, ДСанПіН Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання № 136/1940 від 15.04.1997 р. та спеціальним додатковим технологічним вимогам, а саме:

- прозорість води «по хресту» повинна бути не меншою за максимальну глибину води у ванні;

- кольоровість – не більше 3 градусів стандартної шкали для спортивних басейнів і не більше 20 градусів для басейнів іншого призначення;

- каламутність (за вмістом завислих речовин) для спортивних критих ванн – не більше 0,3 мг/л, для відкритих ванн – не більше 1,5 мг/л; для ванн іншого призначення – не більше 3 мг/л;

- для ванн будь-якого призначення $pH = 7,2-7,8$;

- вода повинна містити залишковий вміст знезаражуючої речовини (наприклад: залишкового хлору – 0,3–0,5 мг/л, озону – 0,4–1,0 мг/л, срібла – 0,05–0,1 мг/л);

- титр кишкової палички: 333 мл – для спортивних басейнів; 100 мл – для басейнів іншого призначення;

- температура води 20–28 °С.

Контроль за якістю води під час експлуатації проводиться регулярно шляхом відбору проб з ванн.

При проектуванні технологічного водопроводу враховують прийнятий водний режим і систему водообміну, яка може бути:

- рециркуляційною (багаторазове використання води);

- проточною безперервної дії під час експлуатації;

- наливною (одноразового використання).

Найчастіше застосовують рециркуляційну систему з повним очищенням води, в процесі якого видаляють органічні і мінеральні забруднення та проводять знезараження води (рис. 4.5). Проточна схема водообміну передбачає безперервну подачу у ванну біля 30 % об'єму води за годину, що дозволяє підтримувати задану якість води за рахунок розбавлення чистою водою. При необхідності воду насичують знезаражуючою речовиною. Проточну схему застосовують для малих ванн об'ємом 20–200 м³ оздоровчих басейнів.

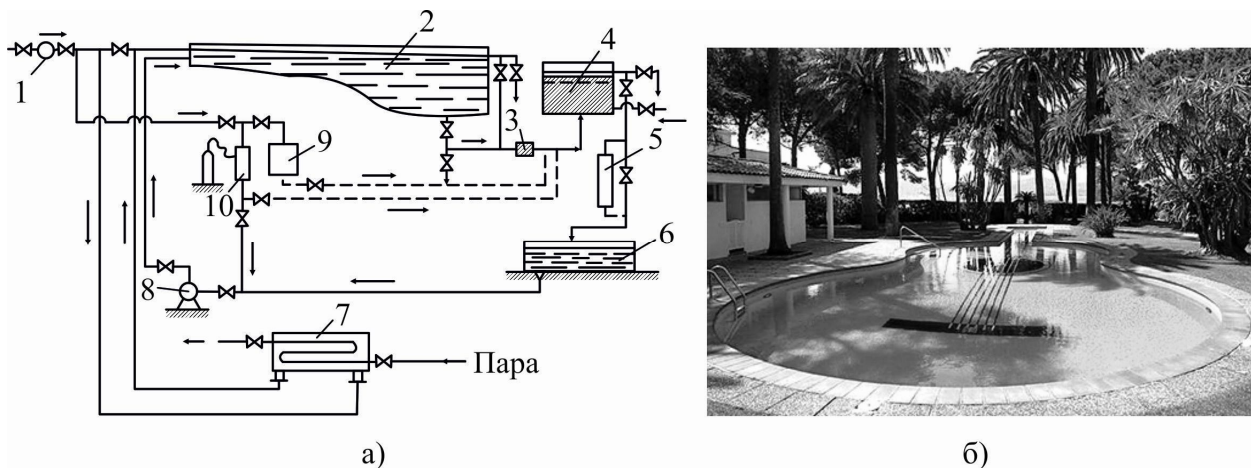


Рисунок 4.5 – Плавальний басейн:

а – схема водопостачання басейну; б – зовнішній вид;

*1 – водомір; 2 – ванна басейну; 3 – фільтр грубого очищення; 4 – фільтр;
5 – установка бактерицидного знезараження води; 6 – резервуар;
7 – нагрівник; 8 – насос; 9 – установка для приготування
розчинів реагентів; 10 – хлоратор*

Наливна схема водообміну передбачає одноразове використання і заміну всієї води, що знаходиться у ванні. Воду з ванни зливають в каналізацію, стінки і дно чистять і дезінфікують, після чого ванну наповнюють чистою водою. Цю схему застосовують тільки в басейнах лікувального призначення з ваннами на 20–100 м³. При визначенні діаметрів рециркуляційних і відвідних трубопроводів, діаметрів донних та переливних випусків необхідно користуватися рекомендаціями спеціальної літератури. При проектуванні рециркуляційних та проточних систем слід пам'ятати, що найбільш забрудненими є верхній шар води та шар біля дна басейну.

Обладнання для водопідготовки та знезараження води підбирають та розраховують за СНіП 2.04.02-84. Для невеликих басейнів індивідуальних будинків таке обладнання займає досить мало місця і монтується безпосередньо біля ванни басейну.

При прямооточною системою водопостачання фонтанів вода з них скидається у водостік. Випуск води з фонтанів у роздільну водовідвідну мережу, як правило, заборонений. За відсутності поблизу водостічної мережі скидання води може бути дозволений в міську систему водовідведення з невеликих фонтанів з витратою до 3–5 л/с.

У фонтанах з оборотною системою водопостачання випуск води у водостічну мережу проводиться тільки при спорожненні басейну фонтану або при його чищенні. При недостатній регулюванні подачі води на поповнення можлива постійний витік незначної кількості води через переливні труби.

Фонтан Басейн чаші повинні мати ухили до однієї-двох зниженим точкам, звідки можна виробляти спорожнення фонтану на зимовий час.

Для випуску зайвої води з фонтанних чаш у зниженою точці їх влаштовують бічний перелив з ґратами, від якого вода по трубі, прокладеної в конструкції фонтану, відводиться в нижній басейн.

Перелив води з нижніх басейнів здійснюється по вертикальних трубах діаметром 100 мм, верхній обріз яких розташовується на рівні дзеркала води в басейні, а нижній жорстко закладається в розтруб труби, виведеної на рівні дна басейну. Для спорожнення басейну влаштовується інша труба, перекрита в звичайний час засувкою.

Усередині конструкції великих монументальних фонтанів зазвичай є канали для прокладки труб. Цим каналам надають ухил, і в понижених місцях встановлюють трапи для випускання води у водостік. Встановлювати трапи треба обов'язково також в центральних камерах фонтану, в яких розташовується електричне обладнання для підсвічування струменів.

Скидання найбільш забрудненого верхнього шару води з плавального басейну здійснюється через переливні жолоби. Правильне пристрій і розрахунок переливних жолобів мають велике значення для поліпшення якості води в басейні.

Переливні жолоби влаштовують уздовж поздовжніх стінок або по всьому периметру басейну. Борт басейну повинен підноситися над краєм переливного жолоба не більш ніж на 0,5 м.

Розміри і форма переливних жолобів повинні виключати небезпеку застрявання рук або ніг плавців. Приблизно глибину переливних жолобів приймають 0,1–0,2 м, ширину 0,1–0,15 м. Дно жолоба повинно мати ухил не менше 0,05 і не більше 0,1 у бік трапа. Діаметр трапа приймають 50 мм.

Повне звільнення басейну виробляють через донні отвори, кількість і розташування яких залежить від необхідної швидкості звільнення басейну.

4.7.2 Фонтани

Вони є не тільки декоративним, але і важливим санітарно-гігієнічним фактором, тому отримали широке поширення в містобудівній практиці. Високий рівень розвитку техніки відкриває широкі можливості для ефективного використання води і світла у фонтанах.

Фонтани можна розділити на шість основних типів:

- колодязі і джерела, декоративно оформлені з залученням засобів архітектури;
- прості водойми спокійних геометричних форм;
- фонтани зі складною композицією водяних струменів;

– фонтани у вигляді однієї або декількох чаш, що стоять в центрі невеликого водоймища;

– скульптурні фонтани, в яких домінує пластика, а композиція водяних струменів грає лише підлеглу роль;

– каскади у вигляді багатострумових переливів води.

Джерелами водопостачання фонтанів можуть служити природні поверхневі водойми, артезіанські води, води від охолоджувальних установок, якщо вони не забруднені, і міський водопровід.

Вода, що подається до фонтанів, повинна бути чистою, без шкідливих хімічних домішок і помітною для ока забарвлення.

Невеликі фонтани, як правило, мають прямоточну систему водопостачання. У цих системах вода, використана у фонтані, скидається в водостічну мережу. Прямоточна схема водопостачання краща у районах з невисокою вартістю свіжої води.

Якщо вільного напору в міській мережі недостатньо для створення струменя необхідної висоти, то застосовують насосну установку для підвищення напору. У великих фонтанах застосовують оборотні системи водопостачання (рециркуляція води) при постійному поповненні басейну від міського водопроводу.

Рециркуляційне водопостачання значно скорочує витрату води з джерела живлення за рахунок її багаторазового використання.

У парках зі значним перепадом висот слід використовувати джерела і річки, розташовані вище парку. У цьому випадку влаштовують резервуари-накопичувачі або водосховища, розташовувані на висоті, що забезпечує нормальне харчування водою фонтанної системи.

4.7.3 Пральні

Продуктивність пральні визначається кількістю сухої білизни, що обробляється за зміну. Висота виробничих приміщень пралень залежить від продуктивності: 3,6 м – при продуктивності до 1 т білизни за зміну; 4,8 м – при 2–3 т і 5,4 м – при 5 т і більше.

Внутрішній водопровід пралень складається з мережі трубопроводів, які обслуговують всі водорозбірні крани, прилади і водонапірні баки. З баків вода подається в мережу виробничого водопроводу. Виробничі мережі прокладаються відкрито по стінах з верхнім розведенням магістралей. Протипожежний водопровід в пральнях проектується в тому випадку, коли об'єм будівлі більше, ніж 0,5 тис. м³. Протипожежний водопровід об'єднують з господарсько-питним і влаштовують його в приміщеннях обробки і зберігання сухої білизни.

В системах холодного і гарячого водопостачання встановлюють напірні запасні баки місткістю на 45-тихвилині витрати води на технологічні потреби в пральнях продуктивністю до 3 т білизни за зміну і на тридцяти хвилинний запас води при більшій продуктивності. Подача води в запасні баки, з яких живиться мережа технологічного водопроводу, здійснюється від господарсько-питного водопроводу. На господарсько-побутові потреби вимагається подача холодної і гарячої води питної якості (за ГОСТ2874-82), на технологічні потреби, крім того, – вода жорсткістю не більше 7 мг·екв/л.

Розрахункові витрати води на господарсько-питні потреби визначають за СНиП2.04.01-85, на технологічні потреби – за характеристиками технологічного обладнання і режимами роботи з урахуванням одночасної дії обладнання. Для пралень продуктивністю до 2 т сухої білизни за зміну передбачають влаштування одного водопровідного вводу, а при більшій продуктивності – не менше двох вводів. В схемі водопостачання пральні влаштовують один водомірний вузол з обвідною лінією.

4.7.4 Підприємства обслуговування автомобілів

На об'єктах підприємств обслуговування автомобілів проектує господарсько-питний, виробничий і протипожежний водопроводи. Системи водопостачання приймають залежно від об'єму та потужності підприємства. Для малих об'єктів застосовують систему єдиного водопроводу на всі потреби, для більших – роздільні водопроводи.

Вода витрачається на господарсько-побутові(санвузли, душі, буфети, майстерні тощо) і виробничі (миття автомобілів, підлоги, технологічного обладнання) потреби. Відповідно до норм в гаражах передбачають один умивальник і одну душову сітку на 20 чоловік. Розрахункові витрати на виробничі потреби визначають за технологічними вимогами і з урахуванням обладнання. Так, наприклад, для миття однієї машини необхідно від 500 л до 2 000 л залежно від ступеня механізації мийки і типу автомобіля. Для миття підлоги і технологічного обладнання у виробничих приміщеннях передбачають внутрішні поливальні крани діаметром 25 мм.

Протипожежне водопостачання гаражів проектує за вимогами СНиП 2.04.01-85 з влаштуванням простих, автоматичних і напівавтоматичних систем пожежогасіння. Для відкритих стоянок автомашин пожежогасіння передбачають від зовнішніх пожежних гідрантів або відкритих водойм.

5 СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

5.1 Призначення вентиляції. Класифікація вентиляційних систем

Вентиляцією (від лат. «*ventilatio*» – провітрювання) називають організований та регульований розрахунковий повітрообмін, який забезпечує видалення з приміщення забрудненого, надходження чистого повітря з метою створення сприятливого для здоров'я людини повітряного середовища.

За способом переміщення повітря вентиляція поділяється на: природну, примусову і комбіновану.

Природна вентиляція виникає внаслідок теплового та вітрового напорів (поділяється на неорганізовану й організовану). Принцип дії – за рахунок різниці густини, тиску та температури внутрішнього і зовнішнього повітря. До пристроїв вентиляції з природною спонудою відносять вентканалі в конструкціях будівлі, квартирки, фрамуги, вікна, двері, елементи зовнішніх огорожень.

При примусовій вентиляції повітрообмін здійснюється внаслідок різниці тисків, що створюється вентилятором.

Переваги: великий радіус дії; можливість зміни в широких межах обсягів припливного повітря і повітря, що видаляється; можливість очищення, підігріву припливного повітря та очищення забрудненого повітря перед викидом його до атмосфери; незалежність роботи від метеорологічних умов.

Недоліки: значна вартість споруд та їх експлуатація; підвищений шум та вібрація.

При комбінованій забезпечується поєднання природної і примусової вентиляції.

В громадських будівлях найбільшого використання набула система примусової вентиляції.

Класифікацію систем примусової вентиляції наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Класифікація систем примусової вентиляції

Вид	Характеристика
1	2
За призначенням	
Робоча	Забезпечує створення необхідного мікроклімату у приміщеннях будівлі
Аварійна	Встановлюється в приміщеннях, де можливе раптове надходження у повітря значної кількості шкідливих речовин для їх швидкого вилучення

Продовження таблиці 5.1

1	2
За напрямком потоку повітря	
Припливна	Забезпечує тільки організоване надходження повітря в приміщення, підвищуючи тиск у ньому. Повітря відводиться через щілини у вікнах і дверях
Витяжна	Забезпечує лише організоване видалення повітря з приміщення, знижуючи тиск у ньому. Повітря надходить через відкриті вікна, двері або щілини в них
Припливно-витяжна	Повітря у приміщення організовано подається і відводиться. Залежно від того, що є більшим, тиск у приміщенні може підвищуватися чи знижуватися. Знижений тиск передбачається у санітарних вузлах та гарячих цехах закладів харчування
За місцем дії	
Загально-обмінна	Повністю забезпечує вентилявання приміщення
Місцева	За допомогою місцевих відсмоктувачів забруднення уловлюється в місці його утворення і видаляється із приміщення, не розповсюджуючись в ньому
Комбінована	Поєднання загально-обмінної і місцевої вентиляції

5.2 Загально-обмінна і місцева вентиляція

У системах припливно-витяжної вентиляції (рис. 5.1) використовуються елементи, що відносяться до наведених вище видів вентиляції.

Основне обладнання систем вентиляції розміщують у припливних і витяжних камерах. Приміщення, які потребують максимальних повітреобмінів, повинні бути наближені до венткамер. Розміри вентиляційних камер у плані визначають, виходячи з габаритів обладнання, які там встановлюється. Орієнтовна площа венткамер продуктивністю 5–10 тис. м³/г близько 12–16 м².

Припливні камери необхідно максимально наближати до місць забору повітря. У камерах розміщуються вентилятори з електродвигунами, калорифери і, у разі запилення зовнішнього повітря, – очищувальні фільтри.

Вентиляційні камери витяжних систем розміщують якнайближче до місць викиду повітря в атмосферу. Найчастіше їх облаштовують у верхніх поверхах, на горищі або на покрівлі, якщо це не шкодить архітектурному вигляду будівлі. У витяжних камерах встановлюються вентилятори з електродвигунами і фільтри для попереднього очищення повітря, що викидається.

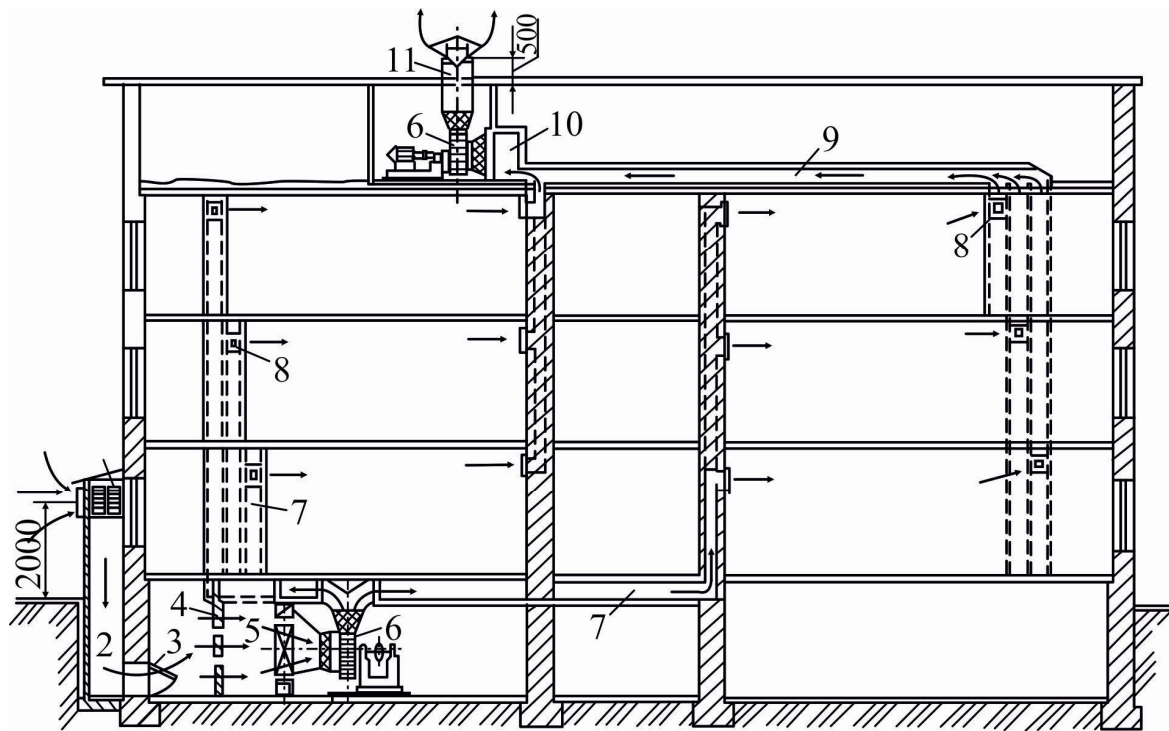


Рисунок 5.1 – Припливно-витяжна загальнообмінна вентиляція:
 1 – повітрязабірна решітка; 2 – шахта припливна; 3 – утеплений клапан;
 4 – фільтри повітряні; 5 – калорифери; 6 – вентилятор;
 7 – припливний повітропровід; 8 – припливні та витяжні решітки;
 9 – витяжний повітропровід; 10 – витяжна камера;
 11 – шахта витяжна

У гарячих цехах закладів ресторанного господарства повинно бути забезпечене розрідження, що досягається подаванням безпосередньо в цех 40 % припливного повітря, призначеного для його вентиляції. Залишок припливного повітря подається через обідню залу. Припливне повітря слід подавати в робочу зону гарячого і кондитерських цехів і у верхню зону інших приміщень.

Вентиляція приміщень громадського, виробничого і господарського призначення у готелях повинна проектуватися окремо від вентиляції номерів. За проектування припливних та витяжних систем слід вжити заходів, які виключають розповсюдження характерних для цих приміщень запахів у суміжні приміщення та житлові номери. Розташовувати витяжні шахти для викиду повітря з цих приміщень перед вікнами житлових номерів, а також прокладати повітроводи витяжної вентиляції по фасадах готелю не допускається. При проектуванні систем вентиляції з механічним спонуканням слід застосовувати вентилятори і шумопоглинальне обладнання з характеристиками, що виключають проникнення до житлових приміщень шуму, що перевищує допустимий для нічного часу рівень, встановлений чинними нормами.

Місцева вентиляція може забезпечувати, як приплив чистого повітря (заздалегідь очищеного і підігрітого) до певних місць, так і навпаки, видалення повітря від певних місць з найбільшою концентрацією шкідливих домішок в повітрі. Загально-обмінна вентиляція обслуговує приміщення повністю.

Місцева вентиляція буває припливною і витяжною. Вентиляція, при якій повітря подають на визначені місця – місцева припливна вентиляція, а коли забруднене повітря вилучають тільки з місць утворення шкідливих речовин – місцева витяжна вентиляція.

Місцева припливна вентиляція служить для створення необхідних умов повітряного середовища в обмеженій зоні приміщення.

5.3 Визначення кратності вентиляційного повітря при загально-обмінній вентиляції. Кратність вентиляційного повітрообміну

Розрахунок починають з визначення кількості повітря, яке подається чи відводиться в приміщення вентиляцією за формулою

$$L_v = \frac{M}{K_2 - K_1}, \quad (5.1)$$

де L_v – кількість вентиляційного повітря, м³/год;

M – кількість шкідливих речовин, що виділяється в приміщенні, мг/год;

K_2 – гранично допустима концентрація шкідливих речовин, мг/м³ (нормується санітарними);

K_1 – концентрація шкідливих речовин у припливному повітрі, мг/м³.

При наявності в приміщенні надлишків тепла кількість вентиляційного повітря визначають за формулою

$$L_v = \frac{Q_{\text{над}}}{C(t_{\text{від}} - t_{\text{под}})} \rho, \quad (5.2)$$

де $Q_{\text{над}}$ – надлишок тепла в приміщенні, що являє собою різницю між тепловиділеннями і тепловтратами, Вт;

C – теплоємність повітря, Дж/кг·°C;

$t_{\text{від}}$ – температура повітря, що відводиться з приміщення і яку часто приймають рівною внутрішній температурі приміщення, °C;

$t_{\text{под}}$ – температура повітря, що подається в приміщення, °C;

ρ – густина повітря, кг/м³.

При наявності в приміщенні надлишків вологи кількість вентиляційного повітря буде дорівнювати

$$L_{\text{в}} = \frac{D}{d_2 - d_1} L_{\text{в}} = D / (d_2 - d_1) \rho, \quad (5.3)$$

де D – кількість вологи, що виділяється в приміщенні, г/год;

d_2 – абсолютний вологовміст повітря, що видаляється з приміщення, г/кг;

d_1 – абсолютний вологовміст повітря, що подається в приміщення, г/кг.

Якщо в одному і тому ж приміщенні виділяється одночасно декілька шкідливих речовин, а також є надлишки тепла і вологи, кількість вентиляційного повітря визначають по кожній шкідливій речовині, надлишків тепла і вологи. Більшу із визначених величин $L_{\text{в}}$ приймають за розрахункову.

Знаючи кількість вентиляційного повітря, визначають кратність повітрообміну:

$$n = \frac{L_{\text{в}}}{V}, \quad (5.4)$$

де n – кратність повітрообміну, об/год;

V – об'єм приміщення, що вентилюється, м³.

Розрахунок повітрообміну в гарячому і кондитерському цехах закладів ресторанного господарства проводиться на поглинання тепло надлишку в робочій зоні від людей, сонячної радіації (або електроосвітлення) і технологічного обладнання. Для розрахунку повітрообміну в цих цехах температуру повітря, що видаляється через місцеві відсмоктувачі технологічного обладнання, слід приймати 42 °С, а температуру повітря під стелею 30 °С. Повний тепловий потік від одного працівника приймається 210 Вт.

Розрахунок повітрообміну в обідніх залах закладів харчування слід проводити на поглинання надлишку тепла від людей, сонячної радіації або електроосвітлення. Повний тепловий потік від одного відвідувача приймається 116 Вт.

Для готельних номерів, згідно державних будівельних норм, встановлено такий необхідний повітрообмін для однієї людини:

- в готелях категорії ***** в холодний і теплий період року – 60 м³/год;
- в готелях категорій **** в холодний і теплий період року – 50 м³/год;

- в готелях категорій *** в холодний період року $40 \text{ м}^3/\text{год}$, в теплий – параметр не нормується;
- в готелях категорій * і ** в холодний період року $30 \text{ м}^3/\text{год}$, в теплий – параметр не нормується.

5.4 Вентиляційне обладнання. Повітряні завіси

До приладів місцевої припливної вентиляції належать: повітряні душ й оази, повітряні і повітряно-теплові завіси.

Повітряний душ – це спрямований на працівника потік повітря. Він повинен подавати чисте повітря до постійних робочих місць, знижувати в їх зоні температуру повітря й обдувати працівників, що піддаються інтенсивному тепловому опроміненню.

Повітряні оази – це частина площі приміщення, що відокремлюється з усіх боків легкими пересувними перегородками висотою 2–2,5 м і заповнюється повітрям більш холодним і чистим, ніж повітря приміщення.

Повітряні завіси і повітряно-теплові завіси створюють повітряні перегородки або змінюють напрямок потоку повітря. Їх використовують для захисту людей від охолодження проникаючого в приміщення холодного повітря. Завіси бувають двох типів: повітряні з подачею повітря без підігріву і повітряно-теплові з підігрівом повітря в калориферах.

Прикладом місцевої припливної вентиляції є теплові повітряні завіси, які застосовують для зменшення надходження холодного зовнішнього повітря через відкриті дверні блоки. При цьому назустріч холодному повітрю подається тепле (з температурою до 50°C) плоскими струменями, з достатньо великою швидкістю (10–15 м/с).

Місцеву витяжну вентиляцію застосовують, коли місця виділень шкідливих речовин локалізовані, щоб не допустити їх поширення по всьому приміщенню. У виробничих приміщеннях ця вентиляція забезпечує виловлювання і вилучення шкідливих речовин: газів, диму, пилу і частково вилучає тепло, що виділяє виробниче устаткування.

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктувальних панелей, витяжних шаф (рис. 5.2).

Конструкція місцевого пристрою повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

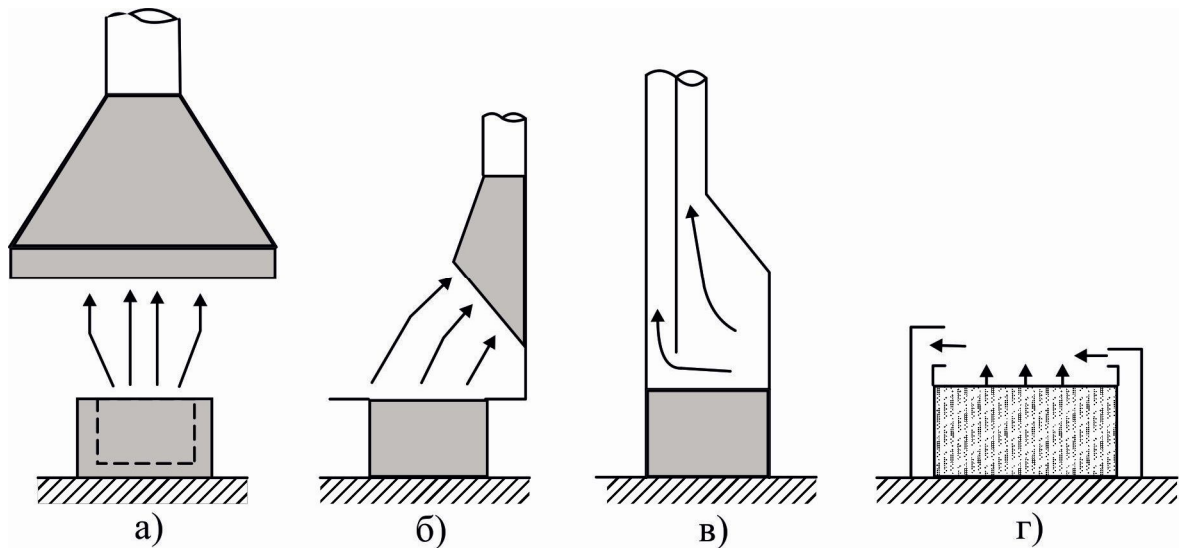


Рисунок 5.2 – Місцеві витяжні пристрої:
а – витяжний зонт; б – всмоктувальна панель;
в – витяжна шафа з комбінованою витяжкою;
г – бортовий відсмоктувач з передувом

Систему вентиляції розробляють у такій послідовності:

- визначають кількість припливних і витяжних систем, розміщення венткамер, повітроводів, місць забору, подачі та видалення повітря;
- розраховують кратність повітрообміну для окремих приміщень;
- розподіляють розраховані повітрообміни між окремими приміщеннями;
- розраховують і підбирають необхідне обладнання (вентилятори, електродвигуни);
- з'ясовують спосіб вентиляції окремих приміщень та будівлі в цілому.

Вибір систем обміну повітря в закладів ресторанного і готельного господарства, залежить від типу закладу, об'єму будівлі та інших чинників.

Обираючи кількість витяжних і припливних систем, необхідно врахувати можливий радіус дії одного вентиляційного центру. Для природної витяжної вентиляції він не перевищує 8 м, для системи механічної вентиляції – близько 40 м.

5.5 Сутність і призначення кондиціювання повітря

Кондиціювання повітря – це створення та автоматичне підтримання заданих або таких, що змінюються за певною програмою, метеорологічних умов, які є найбільш сприятливими для людей (комфортне кондиціювання) чи здійснення технологічних процесів (технологічне кондиціювання).

При повному кондиціюванні забезпечується регулювання: температури (підігрів чи охолодження), потрібного рівня вологості, швидкості руху повітря,

а також можливість його додаткового оброблення (очищення від пилу, дезінфекцію, дезодорацію). При неповному кондиціюванні регулюється лише частина параметрів.

Класифікацію систем кондиціювання наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Класифікація систем кондиціювання

Вид	Характеристика
За розміщенням основних елементів	
Місцеві	Встановлюються безпосередньо у приміщеннях, де необхідне кондиціювання повітря (віконні, настінні, спліт-системи, каналні, ті, що розташовуються на підлозі чи під стелею)
Центральні	Забезпечують кондиціювання повітря у декількох приміщеннях за допомогою агрегату, розміщеного в окремій кімнаті
За характером роботи	
Автономні	Конструкція передбачає апарат для отримання холоду
Неавтономні	Джерело холоду знаходиться ззовні
За режимом роботи	
Літні	Охолоджують повітря
Зимові	Підігрівають повітря
Цілорічні	Працюють у комбінованому режимі
За схемою обробки повітря	
Прямоточні	Для обробки і подання у приміщення використовується лише зовнішнє повітря
Рециркуляційні	Частково чи повністю використовується повітря приміщення, в якому забезпечується кондиціювання

Комплекс технічних засобів, за допомогою яких здійснюється кондиціювання повітря, називається системою кондиціювання.

5.6 Сутність і призначення кондиціювання повітря. Види кондиціювання. Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи

5.6.1 Центральні кондиціонери

Центральні кондиціонери – це неавтономні кондиціонери, до яких підводяться мережі холодопостачання, теплопостачання, водопостачання та електроенергія. Центральні кондиціонери широко використовуються в комфортному та технологічному кондиціюванні і призначені для обслуговування одного великого чи кількох приміщень.

Інколи кілька кондиціонерів працюють на одне велике, наприклад торговельну залу великої площі.

Сучасні центральні кондиціонери складаються з уніфікованих типових секцій (модулів) – технологічних, в яких здійснюються процеси обробки повітря (нагрівання, охолодження, очищення, осушення, зволоження, транспортування), та проміжних чи модулів обслуговування, через які обслуговують технологічні модулі та змішують і регулюють витрату повітря. Не дивлячись на те, що влаштування центрального кондиціонера практично неможливе в існуючих будівлях і вимагає складних монтажно-будівельних робіт та прокладки повітропроводів, центральний кондиціонер ефективно підтримує параметри (температуру, вологість та рухливість) повітря в приміщеннях. Дослідження фахівців показують, що центральні кондиціонери кращі за автономні і за якістю обробленого повітря, і за стабільністю дотримання параметрів внутрішнього повітря, і за собівартістю обробки повітря.

Центральний кондиціонер складається з окремих типових секцій, герметично з'єднаних між собою. Корпус виготовлений з алюмінієвого каркасу, до якого прикріплені панелі, що складаються з двох оцинкованих листів з теплоізоляційним матеріалом між ними. В секціях передбачаються дверцята для обслуговування вузлів. Набір секцій залежить від вимог до параметрів обробленого повітря. Крім стандартних типових компоновок, існує можливість створення індивідуальної унікальної компоновки. Кількість секцій та їх розміри залежать від витрати повітря, яке обробляє кондиціонер.

Секція охолодження – водяний чи фреоновий теплообмінник, виготовлений з мідних трубок з алюмінієвими ребрами.

Холодоносієм може бути вода, суміш води з гліколем, фреон. Холодоносієм може надходити від чиллера, артезіанської свердловини, градирні тощо. Колектори для води виконуються з оцинкованих труб, фреонові – з мідних. Патрубки колекторів виведені назовні секції. В секцію встановлюється піддон з неіржавіючої сталі з виведенням назовні патрубком. За секцією встановлюються ефективні сепаратори для уловлення крапель. Швидкість руху повітря становить 2,5–5,0 м/с.

Секція нагрівання використовує електричні, водяні чи парові нагрівачі. Водяні та парові нагрівачі конструктивно виконуються так само, як і охолоджувачі.

Електричні нагрівачі виконуються у формі прямокутника із закріпленими в ньому електричними трубчастими нагрівачами (тенами). Елементи нагрівача встановлюються вертикально, а контакти виведені на бокову стінку корпусу. Нагрівач обладнується термостатом безпеки, який обмежує температуру всередині системи і відключає нагрівачі тоді, коли припиняється подача повітря.

Секція зволоження – це форсункова камера у випадку зволоження водою чи секція {положення парою.

У форсунковій камері повітря проходить через дощовий простір дрібних крапель, які утворюються при розпиленні води з допомогою форсунок. Під час тепло- і масообміну між водою та повітрям може здійснюватись цілий спектр процесів адіабатичне зволоження, зволоження при сталій температурі, охолодження зі сталим вологовмістом, політропічні процеси охолодження зі зволоженням та охолодження з осушенням. Найчастіше у форсункових камерах підтримують процес адіабатичного зволоження.

Камера зрошення складається з корпусу, в якому встановлені труби з форсунками, піддон та насос. На вході в камеру та виході з неї встановлюють спеціальні сепаратори, які затримують краплі води. В сучасних кондиціонерах сепаратори виготовлені з пластику та нержавіючої сталі. Розмір крапель залежить від діаметрів отвору у форсунці. Використовують форсунки дрібного, середнього та грубого розпилу. Вода стікає в піддон, в якому підтримується певний рівень води, що забезпечує ефективну роботу насоса. Забір води з піддона здійснюється через спеціальний фільтр, який запобігає подачі забруднень до форсунок. Втрати води з обробленим повітрям компенсуються водою з водопровідної мережі чи з свердловин. Можлива подача води у форсункову камеру і в прямоточному режимі, коли вода з мережі подається в до форсунок, а з піддона відводиться в каналізацію.

До складу секції зволоження парою входять сепаратор пари, термодинамічний конденсатівідводчик, фільтр та інжекційне сопло. Зволоження сухою перегрітою парою дозволяє легко і точно регулювати вологість повітря з мінімальними експлуатаційними витратами, пара не містить мінеральних часток і бактерій.

Секція фільтрування використовується для обробки повітря та захисту секцій кондиціонера від пилу. При потребі в компоновку кондиціонера включають дві фільтрувальні секції. В секцію первинного фільтрування встановлюють сітчасті фільтри грубого очищення. Сітчасті фільтри виконують з тканини, укладеною зигзагом та армованою алюмінієвою сіткою. В секції вторинного фільтрування використовують фільтри більш тонкого очищення.

Секція шумопоглинання призначена для зниження рівня шуму, який створюється центральним кондиціонером. Всередині секції закріплені пластини з поглинаючого шум матеріалу, наприклад, мінеральної вати, підсиленої скловолокном.

Вентиляторна секція забирає повітря в центральний кондиціонер і подає його в приміщення. В кондиціонерах використовують відцентрові вентилятори одностороннього чи двостороннього всмоктування низького

та середнього тиску. Вентилятори характеризуються високим ККД і змінюють продуктивність зміною числа обертів. З'єднання вентилятора та двигуна здійснюється клиноремінною передачею. Вентилятор з двигуном розташований на загальній рамі всередині секції, утворюючи вентиляційну групу, яка монтується на амортизаторах. Вентиляторна секція може бути проміжною або її напірний патрубок є виходом з кондиціонера.

Приклад можливого компоновання секцій центрального кондиціонера наведений на рисунку 5.3.

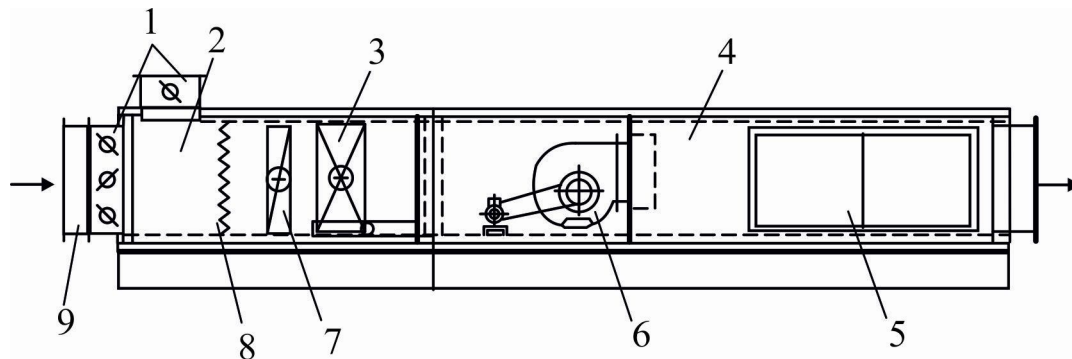


Рисунок 5.3 – Схема компоновання центрального кондиціонера:

1 – повітряний клапан; 2 – приймально-змішувальна секція;

3 – секція охолодження; 4 – проміжна камера;

5 – секція шумопоглинання; 6 – вентиляторна секція;

7 – секція нагрівання; 8 – секція фільтрування; 9 – гнучка вставка

Для економії тепла в кондиціонерах використовують утилізатори тепла. Тип утилізатора визначає і тип відповідної секції кондиціонера.

Регулювання кількості повітря, яке надходить в центральний кондиціонер, здійснюється повітряними клапанами з електроприводом. Як правило, клапан має багато стулок, встановлених паралельно.

Центральні кондиціонери поділяють на прямоточні (з утилізацією тепла чи без) та рециркуляційні (з першою рециркуляцією, з другою рециркуляцією, з першою та другою рециркуляціями та з обвідним каналом поза камерою зрошення).

Прямоточні кондиціонери здійснюють обробку лише зовнішнього повітря, кондиціонери з рециркуляцією обробляють суміш зовнішнього та рециркуляційного повітря. Коли мова йде про першу рециркуляцію, то мають на увазі, що рециркуляційне повітря змішується із зовнішнім перед калорифером першого підігріву, що дає можливість зменшити витрати тепла на цей підігрів. Друга рециркуляція – це підмішування рециркуляційного повітря до обробленого перед калорифером другого підігріву, то дає змогу відмовитись від другого підігріву в теплий період року.

В цей період доцільним може бути режим, при якому в камері зрошення обробляється не все повітря, а лише частина, що зменшує витрати на другий підігрів. Використання утилізації тепла та рециркуляції здешевлює обробку повітря в холодний період року.

5.6.2 Місцеві кондиціонери

За конструктивними особливостями усі місцеві (побутові) кондиціонери умовно можна розділити на два великих класи:

- моноблочні кондиціонери – складаються з одного блоку (віконні, мобільні тощо);

- спліт-системи – (від англійського «*split*» – роздільний) складаються з декількох блоків. У спліт-систем роздільними є: головний пристрій кондиціонера (внутрішній блок, що знаходиться усередині приміщення) і виконавчий блок з компресорною частиною (зовнішній блок, що знаходиться за межами приміщення).

Віконні кондиціонери (рис. 5.4). Віконним називають моноблочний кондиціонер, який встановлюють у віконному отворі або тонкій стіні. Порівняно зі спліт-системою віконний кондиціонер під час роботи має більше шуму та зменшує площу скління, оскільки жорстко прив'язаний до віконного отвору.

Завдяки відносно невеликій вартості, легкості монтажу, меншій кількості фреону в системі, віконні кондиціонери продовжують користуватися попитом. Для монтажу віконного кондиціонера не потрібно спеціальних навичок та інструментів, тому встановити його під силу навіть починаючому столяру.

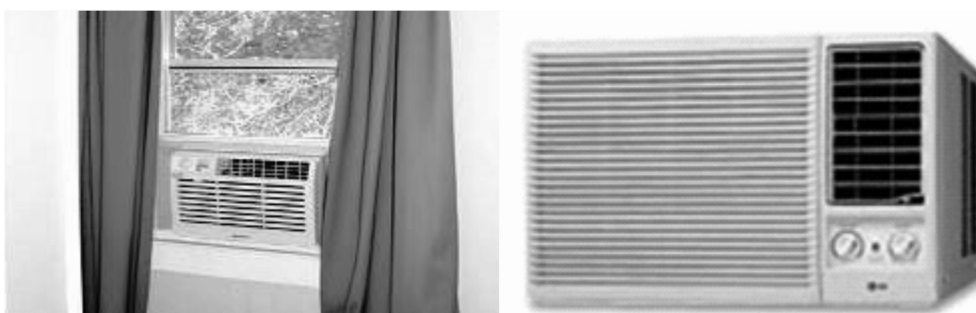


Рисунок 5.4 – Віконний кондиціонер

До того ж, віконні кондиціонери мають ще один плюс – більшість з них здійснюють часткову витяжку повітря, яке проходить через апарат. В цьому випадку надходження свіжого повітря в приміщення відбувається через щілини в дверях та вікнах.

У разі придбання віконного кондиціонера необхідно враховувати наступне:

- його небажано загороджувати щільними шторами чи жалюзі, адже тоді робота кондиціонера спрямована не на приміщення, а у простір між вікном та шторами;

- обираючи віконний кондиціонер, необхідно перевірити, що його ширина менша за ширину стіни;

- якщо у проєктованій будівлі встановлено вітражі або склопакети в рамках з ПВХ чи алюмінію, вартість монтажу кондиціонера дуже висока. До того ж, в цьому випадку кондиціонер не зможе працювати «на витяжку»;

- встановлюючи віконний кондиціонер, необхідно пам'ятати, що на відстані 1,5–2 м від нього у напрямку викидання холодного (нагрітого) повітря краще не сидати.

Підлогові та мобільні кондиціонери. Перший тип здійснює викидання нагрітого повітря через гофрований шланг у навколишнє середовище. Зазвичай шланг виводять у квартиру, відчинені двері чи вікно. Але через цю щілину легко надходить гаряче повітря з вулиці, тому є сенс зробити закритий заглушкою спеціальний отвір у віконній рамі або стіні, прибравши яку, можна вивести шланг, через котрий видаляється нагріте повітря. Взимку заглушки закривають і мобільний кондиціонер працює як звичайний тепловентилятор, якщо в ньому є функція нагріву.

Другий тип – мобільні спліт-системи, які мають як внутрішній, так і зовнішній блоки. Між собою вони пов'язані гнучким шлангом, в якому знаходяться фреонові трубки та електричний кабель. Робота такого кондиціонера майже не відрізняється від дії звичайної спліт-системи, за винятком того, що мобільний кондиціонер не потребує монтажу. Для його роботи необхідно винести за двері зовнішній блок, або вивісити його за вікно, закріпивши ременем.

5.6.3 Чілери. Мобільні кондиціонери і спліт-системи

Чілер (від англ. *chill* – охолоджувати) – пристрій для охолодження рідкого теплоносія (води, незамерзаючої рідини (вода плюс добавка), тосолу, гліколю) і подавання його за допомогою насосної станції (гідромодуля) через систему трубопроводів до кінцевих споживачів (довідників та теплообмінників).

Застосовується в централізованих системах кондиціонування (чілер плюс фанкойл), а також у виробництві для охолодження термопласт-автоматів, екструдерів та інше.

Система кондиціювання на базі чілера працює подібно системі опалення з котлом, що нагріває воду, і кінцевими нагрівальними пристроями в приміщеннях, які передають енергію теплоносія повітря в приміщенні. Вода циркулює по розгалуженій мережі труб під тиском, який створює насосна станція. Насосні станції підбираються під кожний об'єкт індивідуально в залежності від протяжності та розгалуженості труб системи кондиціювання.

Вимоги до систем кондиціювання на базі чілера в Україні зазначені в ДБН В.2.5-67: 2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання».

Промисловість випускає чілери у широкому діапазоні потужностей – від декількох кіловат до десятків мегават.

Мобільний кондиціонер – компактний пристрій для кондиціювання приміщень, де немає можливості монтажу систем інших типів.

Вони поділяються на два типи: моноблок и мобільна спліт-система.

Сьогодні в Україні кондиціонери типу спліт-системи одержали найбільш широке поширення. Відомо, що спліт-система складається з двох частин – зовнішній блок (виконавчий) і внутрішній (головний). Завдяки цьому найбільш гучна і громіздка частина кондиціонера знаходиться поза приміщенням. У результаті такого конструктивного виконання внутрішній блок можна розмістити практично в будь-якому зручному місці. Зовнішній і внутрішній блоки кондиціонера з'єднані між собою електричним кабелем і мідними трубами, по яких циркулює холодоагент. Більшість сучасних спліт-систем мають різні додаткові функції, а саме: режим обігріву, яким зручно користуватися в міжсезоння (весна, осінь); режим осушення, при якому змінюється частота обертів вентилятора внутрішнього блоку, тим самим вибирається режим найбільшого конденсації вологи, що міститься в повітрі, на внутрішньому теплообміннику; режим вентиляції, коли повітря просто прокачується через фільтри тонкого і грубого очищення, встановлені у внутрішньому блоці кондиціонера для очищення повітря від пилу, тютюнового диму, пилок рослин та ін. Усі сучасні спліт-системи забезпечені пультом дистанційного керування (ПДУ) з рідкокристалічним дисплеєм. За його допомогою задаються: режим роботи кондиціонера, температура в приміщенні. Також із ПДУ можна встановити час включення чи відключення кондиціонера. Крім цього, ПДУ регулюються швидкість і напрямок потоку охолодженого повітря та інші параметри.

Спліт-системи розрізняють за конструктивним виконанням внутрішніх блоків. Вони поділяються таким чином:

- настінна спліт-система;
- мультиспліт-система;
- колонна спліт-система;

- касетні спліт-системи;
- спліт-системи, що розміщуються на підлозі чи під стелею;
- канална спліт-система.

Настінні кондиціонери (рис. 5.5, а). Кондиціонери цього типу можна назвати «побутовими». Простота конструкції, монтажу, обслуговування та експлуатації сприяє популярності цих моделей. Їх встановлюють у житлових квартирах, невеликих офісних приміщеннях, окремих торгових точках та об'єктах побутового обслуговування. Такі кондиціонери складаються з блока, що кріпиться на даху або стіні з боку вулиці й одного або декількох (у випадку мультиспліт-системи) внутрішнього блока, який монтується до стіни всередині приміщення, як правило, ближче до стелі.



Рисунок 5.5 – Настінний кондиціонер (а) та мультиспліт-система (б)

Для сучасних спліт-систем характерні функції: режим нагрівання для весни, осені; режим сушіння; режим вентиляції (коли повітря перекачується через фільтри для очищення від пилу, тютюнового диму, пилку рослин тощо).

Управління здійснюється з пульта дистанційного керування (ПДК). За його допомогою обирають режим роботи кондиціонера. Також ПДК встановлює час вмикання або вимикання спліт-системи, регулює швидкість й напрямок потоку охолодженого повітря.

Мультиспліт-системи (рис. 5.5, б). Якщо з одним зовнішнім блоком працює одночасно декілька внутрішніх, такий кондиціонер називають мультиспліт-системою. Коли кількість внутрішніх блоків більше 6, а максимальна відстань між блоками досягає 100 м, такі системи називають мультизональними (зонально-модульними) або *VRF*-системами.

Мультиспліт-системи доцільно використовувати у тому випадку, коли є необхідність кондиціювати декілька сусідніх приміщень. А якщо необхідно створити комфорт в усій будівлі або на всьому поверсі, застосовують *VRF*-систему.

Використання мультиспліт-систем:

- можлива комбінація з 2–5 внутрішніх блоків різної потужності з одним зовнішнім блоком, що забезпечить економію простору, що займається, та знизить вартість усієї системи;

- кожний внутрішній блок має свій пульт керування й має можливість працювати в індивідуальному режимі: частина з них – в режимі охолодження, а частина – в режимі нагрівання. При цьому підключення внутрішніх блоків відбувається шляхом поетапного монтажу;

- у деяких мультиспліт-системах внутрішні блоки різних типів комбінуються: настінні, підлогові, касетні та ін.

Універсальні (підлогово-стельові) спліт-системи (рис. 5.6, а). Унікальною особливістю кондиціонерів цієї серії є невелика товщина внутрішніх блоків. Існує два способи розташування – на стіні, близько до підлоги, й горизонтально, під стелею. Кожен з варіантів має свої пріоритети. Наприклад, при вертикальному встановленні цей кондиціонер не зіпсує найвишуканіший інтер'єр. Підлогова спліт-система не кидається в очі. А якщо сховати її за меблями, то взагалі не помітна. Висота внутрішнього блока така, що він легко розміщується навіть під вікнами. В цьому випадку зовнішній блок вивішують з іншого боку стіни й всі комунікації мають мінімальну довжину. Це дозволяє не штробити стіни й не облаштовувати декоративні короби, тобто втрати внутрішнього простору будуть мінімальними навіть при встановленні в повністю оздобленому приміщенні.

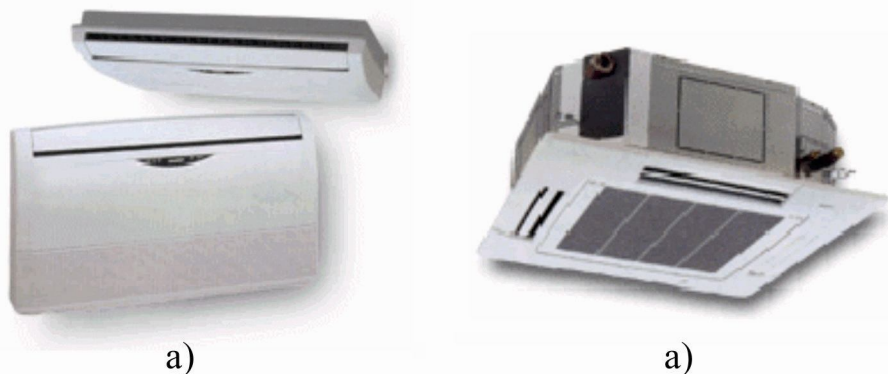


Рисунок 5.6 – Універсальна спліт-система (а) та касетний кондиціонер (б)

При розміщенні під стелею цей кондиціонер ідеальний для кімнат зі скляними й тонкими гіпсокартонними перегородками. За відсутності підвісної стелі використовувати в таких приміщеннях інші види спліт-систем не завжди зручно.

Касетні кондиціонери (рис. 5.6, б). Касетний кондиціонер ідеально підходить для приміщень з підвісною стелею. Він ефективно працює

як у приміщеннях зі стандартною, так і з високою стелею до 3,8 м. Касетний кондиціонер самостійно обирає режим роботи охолодження або нагрівання. Охолоджене чи нагріте повітря подається в одному, двох, трьох або чотирьох напрямках. Зовнішній блок кондиціонера встановлюють на зовнішній стіні, даху чи балконі.

Канальні кондиціонери (рис. 5.7). Популярність цього типу кондиціонера зумовлена можливістю повністю сховати внутрішній блок у будівельні конструкції й розташувати його на значній відстані від зони обслуговування, а також низькими показниками вартості.

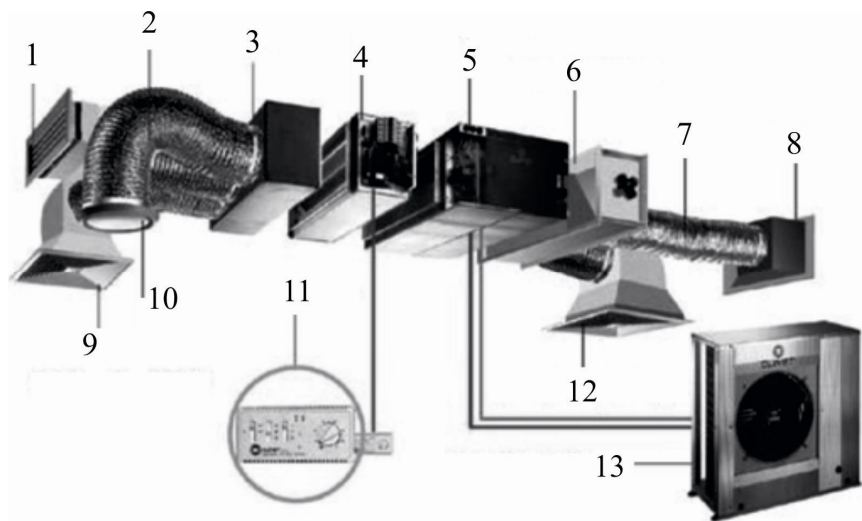


Рисунок 5.7 – Схема каналного кондиціонера:

- 1 – настінна решітка; 2 – гнучкий повітревід; 3 – розподільчий короб;*
- 4 – електричний калорифер із блоком автоматики; 5 – внутрішній блок;*
- 6 – змішувальна камера; 7 – теплоізований повітровід;*
- 8 – клапан із електричним приводом для забору свіжого повітря;*
- 9, 10 – стельові дифузори; 11 – пульт керування;*
- 12 – стельовий дифузор для рециркуляції повітря;*
- 13 – внутрішній блок*

Перевага цих моделей в тому, що конструкція практично повністю вмонтована у фальшстелю, займаючи увесь її вільний простір, тому абсолютно непомітна для присутніх у приміщенні. Не порушує інтер'єр, залишаючи зовні лише повітрепоглинаючі та розподільні решітки.

Оброблене повітря рівномірно розповсюджується в об'ємі приміщення за рахунок відповідного розгалуження повітроводів, внаслідок отримується підвищена комфортність. Важливим пріоритетом каналних кондиціонерів є багатозональність – за допомогою одного блока здійснюється кондиціювання повітря в декількох приміщеннях одночасно.

У стандартній комплектації каналні кондиціонери постачають з настінною панеллю керування, яка має удосконалену конструкцію та привабливий дизайн.

Для підтримки здорового мікроклімату каналні кондиціонери забезпечені звичайним фільтром, але у випадках особливих вимог до якості очищення повітря у блок вмонтовують додатковий фільтр будь-якого типу. Канальні кондиціонери також оснащені системою низькотемпературного приведення в дію для більш ефективної та довговічної експлуатації каналного кондиціонера в умовах низьких температур, як для нагрівання, так і охолодження.

Канальні кондиціонери – ідеал для тотального температурного контролю в будинках, офісах й будь-яких промислових приміщеннях. Велика кількість сучасних офісів, магазинів, ресторанів обладнано системами каналного кондиціонування повітря, що дозволяють точно регулювати температуру та забезпечують високий рівень комфорту й гігієни.

Для приміщень, в яких передбачена присутність великої кількості людей або робота різноманітної апаратури, існує спеціальна серія напівпромислових каналних кондиціонерів, які можуть бути встановлені в приміщеннях навіть з невеликим міжстелевим простором.

Нагріте або охолоджене повітря подається в одному, двох, трьох або чотирьох напрямках. На зовнішній стіні, даху або балконі встановлюють зовнішній блок.

Підлогово-колонні спліт-системи (рис. 5.8). Колонні кондиціонери – це системи, що, як правило, мають велику потужність. Внутрішньою частиною цих приладів є колона. Ці кондиціонери зазвичай встановлюють у холах, торговельних залах, конференц-залах й подібних приміщеннях великої площі. Підлогові кондиціонери колонного типу зручні у використанні, мають елегантний зовнішній вигляд й призначені для фешенебельних приміщень.

Кондиціонери цього типу отримали широку популярність серед користувачів завдяки великому спектру типів та моделей. У кондиціонерах застосовуються новітні технології – автоматичне керування, нагрівання/охолодження, незалежне сушіння повітря, ізольована вентиляція, функції таймера та ін.

Конструкція спрямовуючих заслінок дає змогу розподіляти потік повітря об'ємно по всьому приміщенню. Положення вертикальних відображувачів встановлюється автоматично. Розподіл потоку повітря досягає 15 м.

Залежно від форми й розміру приміщення, колонна система може бути встановлена як спліт-система каналного типу, тобто розподіляти

охолоджене або нагріте повітря по системі вентиляційних каналів. При цьому ефективність використання кондиціонера значно збільшується.



Рисунок 5.8 – Підлогово-колонна спліт-система

У цих моделях, як правило, широкоекранний рідинно-кристалевий екран на панелі кондиціонера, що доповнює експлуатаційні можливості.

Звертаючись до спеціалізованої кліматичної фірми, необхідно мати впевненість у тому, що її досвід роботи на ринку й кваліфікація персоналу дозволяє їй виконати роботу, яку ви їй довіряєте. Поцікавтесь, які саме послуги вам можуть запропонувати. Дізнайтесь про наявність ліцензії та сертифікатів, необхідних для виконання відповідних робіт, скільки часу знадобиться для виконання всього комплексу робіт з урахуванням монтажу обладнання.

Встановлення та демонтаж будь-якого обладнання передбачає виконання проектних робіт. Укладаючи угоду з фірмою на монтаж та обслуговування кондиціонера, зверніть увагу на те, щоб в тексті договору враховано всі послуги, а також терміни виконання робіт.

Гарантійне обслуговування надається виробником лише через уповноважені кліматичні компанії, які, як правило, є дистриб'юторами даної марки. Термін гарантії на кондиціонерне обладнання зазвичай не перевищує одного року.

Сервісне обслуговування, що необхідне для забезпечення основних параметрів роботи кондиціонера, є запобіжником передчасного виходу з ладу обладнання. Це комплекс робіт періодичного виконання, які потребують від персоналу кліматичних фірм високого рівня теоретичної підготовки й певних практичних навичок. Крім того, з причин досить високої вартості діагностичної апаратури, яка використовується, сервісне обслуговування під силу лише серйозним спеціалізованим компаніям.

5.7 Системи центрального пиловидалення, їх конструктивні елементи та режими роботи

Система центрального пиловидалення (рис. 5.9) складається з вакуумної установки, яка розташовується в окремій зоні далеко від приміщень, де проводиться прибирання, і мережі труб діаметром від 40 мм до 150 мм і більше, вмонтованих у підлогу, стелю та стіни. Усмоктувальні клапани (пневморозетки) встановлюються зазвичай в стінах на зручному рівні, або в підлозі таким чином, щоб охопити всі приміщення за допомогою шланга довжиною 7–15 м.

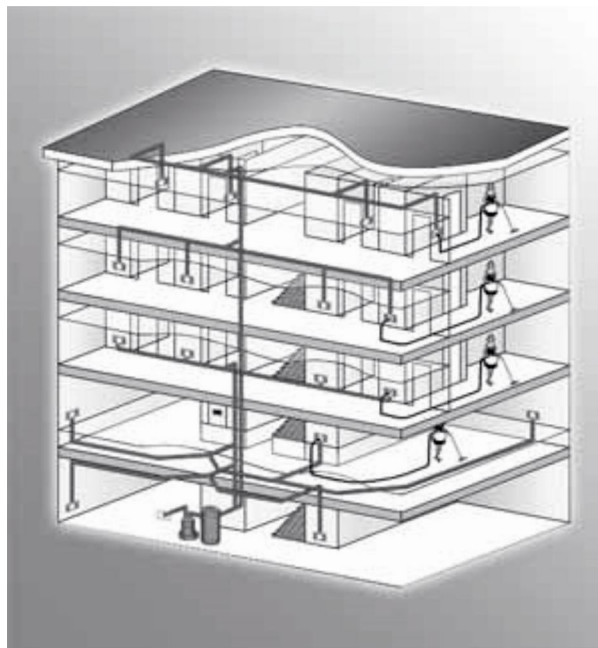


Рисунок 5.9 – Система центрального пиловидалення

Довжина шланга вибирається в залежності від розмірів приміщень, в яких проводиться прибирання та плану розміщення клапанів, а різноманітні насадки дозволяють очищати будь-які поверхні і меблі. Діаметр шлангу залежить від типу збирається пилу.

У системах для громадських будівель використовується гнучкий шланг із внутрішнім діаметром 32 мм або 40 мм. Через потужне всмоктування, забезпечуваного центральною установкою, повітря всередині труб рухається з дуже великою швидкістю і доставляє пил, сміття та інші забруднювачі до сепаратора, де тверді частинки відділяються і збираються в контейнер, який повинен регулярно очищатися.

У готелях місткістю понад 500 місць і в готелях категорій **** і ***** слід передбачати централізоване пиловидалення (система вакуумного прибирання) з житлових і основних громадських приміщень.

6 СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ, ЗВ'ЯЗКУ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ, ОХОРОННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

6.1 Будова системи електропостачання, її основні елементи

Система електропостачання – це комплекс пристроїв для передачі і розподілення електричної енергії від джерела живлення до приймачів. Джерелом живлення торговельного підприємства можуть бути як окремі трансформаторні підстанції, так і трансформаторні підстанції сусідніх об'єктів.

Від трансформаторної підстанції до головного розподільного щита прокладається чотирипровідникова кабельна лінія. Три провідника є лінійними (фазовими), а четвертий – нейтральний (нейтраль). Напруга між нейтральним провідником і будь-яким лінійним називається фазовою і її величина становить 220 В. Напруга між лінійними проводами трифазної системи змінного струму називається лінійною і її значення становить 380 В (рис. 6.1).

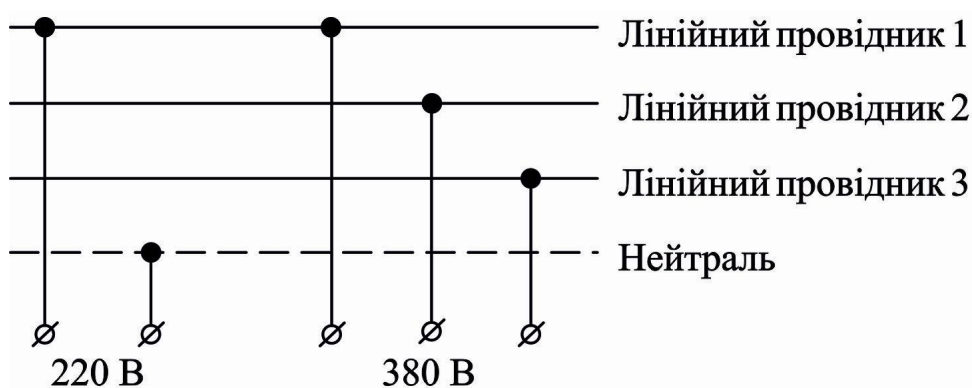


Рисунок 6.1 – Схема приєднання провідників
чотирипровідникової кабельної лінії

На вводах в будинки встановлюють один або декілька ввідних пристроїв (ВП) або ввідно-розподільних пристроїв (ВРП), а на поверхах будинку – розподільні пункти (РП) або розподільні щитки (РЩ).

На головному розподільному щиті знаходяться:

- загальний вимикач;
- лічильники обліку витрат електроенергії;
- вимірювальні прилади (амперметри, вольтметри);
- запобіжники;
- вимикачі живильних групових щитків.

6.2 Системи автономного електропостачання: рідкопаливні генератори, фотоелектричні батареї, вітроелектричні установки

До можливості мати автономне джерело електропостачання сьогодні прагнуть, як приватні користувачі, так і великі промислові підприємства. Це пов'язано, в першу чергу, з можливими труднощами у електропостачальних організацій із забезпеченням безперебійної подачі електроенергії.

Основні чинники, що визначають наявність незалежних джерел електропостачання:

- низька якість струму (різкі скачки, перепади, коливання та ін.), отриманого від енергопостачальної організації;

- наявність споживачів особливої і першої категорій, які потребують безперервного електропостачання;

- відсутність можливості підключення до існуючих електромереж.

Головною перевагою автономного електропостачання вважається безперебійна робота технологічного обладнання. Автономні джерела можуть використовуватися, як в якості основного, так і в ролі резервного джерела.

Джерелом електричної енергії можуть бути: дизельні або бензинові генератори; фотоелектричні батареї; вітрогенератори; вітроустановки.

Двигуни в електростанціях можуть використовуватися, як бензинові, так і дизельні. Перші, як відомо, більш економічні, легше запускаються, характеризуються більш значним моторесурсом. Але їх вартість приблизно в два-три рази вище аналогічних по потужності бензинових. Тому дизельні електростанції рекомендується застосовувати, у випадках, коли перерви в електропостачанні трапляються досить часто, що вимагає тривалої роботи станції. В іншому випадку доцільніше використовувати бензинові генератори.

Сонячні батареї сьогодні встановлюються на приватних будинках і дачах, в якості домашньої електростанції, і можуть використовуватися в якості основного або резервного джерела електропостачання. Вони не вимагають значних витрат на вироблення електроенергії, генерація електроенергії в них відбувається практично «даром». До недоліків даних пристроїв відносять великий обсяг стартових фінансових вкладень, до того ж особливості насичення енергією сонця створюють деякі труднощі в їх експлуатації. Це пов'язано з тим, що сонце здатне світити не цілий рік, а лише вдень і тільки в ясну погоду, тому в комплекті з фотоелектричними батареями використовуються акумулятори, призначені для накопичення електроенергії, і конвертери – пристрої, що трансформують постійне від батарей в змінне 220 В, 50 Гц .

Вітро- і гідрогенератори – це обладнання, яке вже досить давно застосовується для генерації електроенергії. Їх використання обмежене різною вітровою активністю місцевості і наявністю водойм з активним рухомим водним потоком. Також їх ефективна експлуатація пов'язана з використанням додаткового обладнання (акумуляторних батарей, перетворювачів та ін.).

Практично 100 % надійність системи електропостачання забезпечується при паралельній роботі з зовнішніми електромережами. Власна генераторна установка забезпечує енергетичну незалежність, що дозволяє збільшити моторесурс, тривалість періоду експлуатації обладнання на 25–30 %.

6.3 Силові та освітлювальні електромережі будівлі, групові електричні щитки

В закладах ресторанного і готельного господарства розрізняють освітлювальні мережі з напругою 220 В, призначені для живлення освітлювальних установок, і силові – з напругою 380 В, призначені для живлення силових установок (торговельне холодильне, теплове та інше обладнання).

Групові щитки силової (ЩС) і освітлювальної (ЩО) мережі виконуються окремо і розміщуються поблизу приймачів із забезпеченням вільного доступу до них (в коридорах, на сходових площадках).

Сучасний розподільчий щит – це компактна і зручна панель, призначена для модульного монтажу на ній спеціальних приладів, що забезпечують прийом електричного струму від зовнішньої, живильної мережі, і розподілу його мережею усередині будинку, дачі або квартири.

Щити виготовляють із красивих і легких матеріалів і обладнують дверцятами, які можна замкнути на ключ, щоб знизити можливість випадкового контакту з обладнанням, що знаходиться під струмом. Дверцята зовнішніх електричних шаф виконують таким чином, що вони зачиняються герметично, завдяки чому виключається проникнення атмосферних опадів усередину чутливого до вологи обладнання.

В цілому, розподільний щит – це група з кількох порівняно невеликих за розмірами пристроїв, зібраних і встановлених поруч з метою максимальної легкості доступу до них у разі потреби. Потужність їх залежить від індивідуальних параметрів внутрішньобудинкової електромережі і передбачуваних навантажень. Як вітчизняні, так і закордонні виробники випускають безліч спеціальних приладів для централізованого розподілу струму і керування електромережею – клемних блоків, контакторів,

провідних шин, трансформаторів, пакетних перемикачів, пристосувань для кріплення тощо.

Залежно від призначення РП і РЩ поділяють:

- за типами апаратів на лініях, що відходять – із запобіжниками, з автоматичними вимикачами;
- за схемами електричних з'єднань – для чотири-, три- і двопровідних відходячих ліній, із ввідним або без ввідного апарата;
- за родом захисту від впливу навколишнього середовища;
- за способом встановлення – причіпні, підложні й утоплені;
- за наявністю апаратури для дистанційного керування освітленням.

Існують щитки, призначені спеціально для житлових будинків, і РЩ і РП, призначені для установки в різних громадських будинках.

У житлових будинках застосовуються РЩ наступних видів:

- поверхові (сходові) захисні з апаратурою захисту вводів у квартири;
- поверхові (сходові) облікові з апаратурою захисту групових ліній квартир, лічильниками і комутаційними апаратами, установлюваними перед лічильниками;
- поверхові (сходові), сполучені з лічильниками й апаратурою, такими ж, як у поверхових сходових облікових щитках, і, крім того, що мають додаткове відділення, у якому розміщаються пристрої телефонної, радіотрансляційної і телевізійної мереж;
- квартирні з апаратурою захисту групових ліній, лічильниками і комутаційними (які дозволяють комутацію під навантаженням) апаратами на вводах.

Рекомендується улаштовувати автоматичні вимикачі, але допускає також застосування запобіжників. Поверховий щиток для установки в ніші виконують у вигляді рами із шасі з дверима. На шасі рами на окремих підставках укріплені лічильники, захисні і комутаційні апарати і затискачі. У межах щитка виконані всі з'єднання. Поверхові щитки захисні містять тільки захисну апаратуру вводів до квартир і застосовуються, коли лічильники і захисна апаратура групових ліній квартир установлені на квартирних щитках.

У громадських будинках застосовуються магістральні, групові щитки і РП для керування і захисту від КЗ і перевантажень групових освітлювальних і силових розподільних мереж.

Домові (квартирні) електрощити (рис. 6.2) встановлюють в безпосередній близькості від входу, і наскільки це можливо, від електричного вводу в будинок у захищеному від сирості місці, на стіні або іншій жорсткій конструкції, подалі від джерел тепла на висоті 1,4–1,7 м від підлоги.

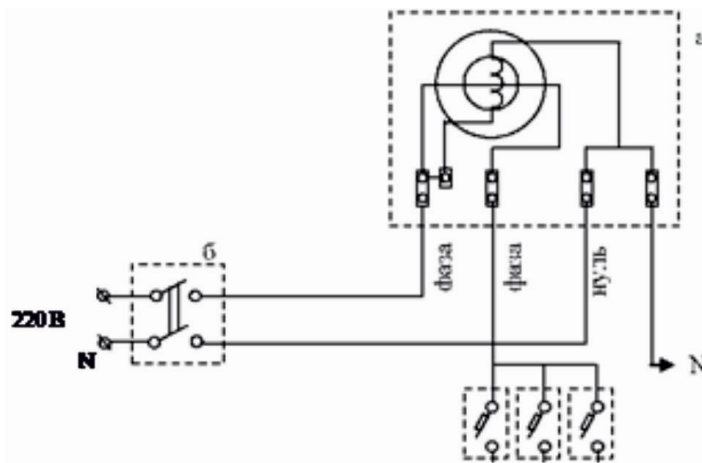


Рисунок 6.2 – Схема домового електрощиту

Як можна бачити зі схеми, фазний і нульовий провід від домового вводу спочатку потрапляють на спільний вимикач, потім на електролічильник, а потім фазний провід подається на групу автоматичних вимикачів.

6.4 Робоче, евакуаційне, аварійне та охоронне освітлення

Освітлення номерного фонду і місць загального користування сучасних готельних комплексів, а також слабкоструміві пристрої, за допомогою яких можна задовольнити зростаючі потреби клієнтури в комфорті та сприяти раціоналізації обслуговування й управління готельним комплексом, мають особливу важливість. Чим вищий комфорт, тим складніша робота, пов'язана з підготовкою персоналу, контролем за його роботою та її умовами. Впровадження передової техніки та устаткування може сприяти скороченню штату при раціональному розподілі та групуванні цих пристроїв.

У системі електропостачання готельних комплексів передбачені дві ізольовані схеми – від основного джерела і резервна (аварійна).

Національним стандартом України ДСТУ 4269: 2003 Послуги туристичні. Класифікація готелів для готелів категорії ***, за відсутності централізованого аварійного електропостачання, передбачається наявність стаціонарного генератора, що забезпечує електричним струмом основне освітлення і роботу устаткування (зокрема, ліфтів) упродовж не менше 24 год, а для готелів категорії **** і ***** – стаціонарного генератора, який забезпечує роботу всього енергоспоживаючого обладнання.

Штучне освітлення готельних комплексів умовно можна поділити на три частини:

- репрезентативна частина із громадськими приміщеннями (вхідні вестибюлі, бюро оформлення готельної документації, різні салони, холи, ресторани тощо), освітлення яких значною мірою залежить від архітектури інтер'єрів, що визначаються смаком архітектора і традиціями країни;

- номерний фонд готельних комплексів і загальні коридори, що займають найбільшу частину площі (60–80 %);

- площа, зайнята технічними приміщеннями, кухнями, пральнями тощо.

Для тих приміщень, де освітлення відіграє важливу роль у створенні певного інтимного середовища, переважно використовують лампи розжарювання, оскільки колір цих джерел найтепліший і найприємніший.

Люмінесцентне освітлення найкраще застосовувати там, де світло горить безперервно або де потрібні високі рівні освітленості, тобто в приміщеннях, призначених для технічного устаткування, в кухні, пральні та службових коридорах.

Вмикання і вимикання освітлення громадських приміщень повинні здійснюватися централізовано із спеціальних пунктів або щитів, розташованих поза шляхами евакуації. У коридорах і громадських приміщеннях повинна бути передбачена мережа розеток для живлення побутових електроприладів.

У готелях електропостачання повинно мати дві схеми розгалужень: основне та чергове. Чергове електроосвітлення, що становить приблизно 30 % від основного, необхідно включати з метою економії електроенергії в нічний час і в часи відпочинку гостей. Цими мережами забезпечується освітлення коридорів, сходів, під'їздів, вестибюлів, гардеробів, камер схову, радіовузла, пожежних показників, кас, станцій пожежної та охоронної сигналізації, реклам і телефонних кабін. Для вмикання і вимикання основного та чергового освітлення потрібно застосовувати реле часу та автоматичні фотовимикачі.

6.5 Розрахунок витрат електроенергії в готельно-ресторанному комплексі

Загальні витрати електроенергії засобом розміщення складаються із витрат, які несуть підприємства, що входять до їх складу. Витрати електроенергії визначають за укрупненим показником (ДБН В.2.5-23-2010), який розраховують за формулою

$$P = (P_{\text{ж}}N + P_{\text{зрг}}N_1 + P_{\text{р.т}}S_{\text{р.т}} + P_{\text{в}}N_2 + P_{\text{а}}S_{\text{а}} + P_{\text{г}}N_{\text{г}})T, \quad (6.1)$$

де $P_{\text{ж}}$ – питоме навантаження електроенергії житловою частиною готелю, кВт;
 N – кількість місць у готелі;
 $P_{\text{зрг}}$ – питоме навантаження від функціонування закладів ресторанного господарства, кВт;
 N_1 – кількість місць у закладах ресторанного господарства;
 $P_{\text{р.т}}$ – питоме навантаження від функціонування підприємств роздрібно́ї торгівлі, кВт/м²;
 $S_{\text{р.т}}$ – площа підприємств роздрібно́ї торгівлі, м²;
 $P_{\text{в}}$ – питоме навантаження від функціонування приміщень видовищного призначення, кВт;
 N_2 – кількість місць у приміщеннях видовищного призначення;
 $P_{\text{а}}$ – питоме навантаження від функціонування аптек, кВт/м²;
 $S_{\text{а}}$ – площа аптеки, м²;
 $P_{\text{г}}$ – питоме навантаження від функціонування приміщень гаражу, кВт;
 $N_{\text{г}}$ – кількість місць у гаражі;
 T – кількість робочих днів готельного комплексу на рік.

Питоме навантаження електроенергії житловою частиною готелю наведено в таблиці 6.1.

6.6 Блискавкозахист будівель

Блискавка – одне з самих руйнівних природних явищ, з якими повсюдно стикається людина. На земній кулі щорік відбувається до 16 мільйонів гроз, тобто близько 44 тисяч за день. Прямий удар блискавки є найбільш небезпечним зі всіх її проявів. Для будівель і споруд унаслідок безпосереднього контакту каналу блискавки з цим об'єктами є можливість спалаху або руйнування, а також пошкодження чутливого устаткування унаслідок супутнього блискавці імпульсного електромагнітного поля. Переважне число пожеж і руйнувань викликане саме цією дією. Прямий удар блискавки також дуже небезпечний для здоров'я людей.

Блискавкозахист поділяється на:

- зовнішній;
- внутрішній.

Зовнішній блискавкозахист забезпечує захист будівель від прямих ударів блискавки.

Таблиця 6.1 – Орієнтовні питомі розрахункові електричні навантаження будинків та споруд готельного комплексу

Об'єкти масового будівництва	Одиниця вимірювання	Питоме навантаження
Готелі (без ресторанів)		
а) з кондиціонування повітря	кВт на місце	0,53
б) без кондиціонування повітря		0,35
Заклади ресторанного господарства:		
а) повністю електрифіковані з кількістю посадочних місць до 500 включно	кВт на місце	1,03
б) частково електрифіковані (з плитами на газоподібному паливі) з кількістю посадочних місць до 500 включно		0,80
Хімчистки та пральні	кВт на кг речей	0,08
Приміщення побутового обслуговування відвідувачів	кВт на робоче місце	0,60
Перукарні	кВт на робоче місце	1,45
Підприємства роздрібної торгівлі		
а) продовольчі без кондиціонування повітря	кВт на м ² торгівельної площі	0,23
б) продовольчі з кондиціонуванням повітря		0,25
в) промтоварні без кондиціонування повітря		0,14
г) промтоварні з кондиціонуванням повітря		0,15
е) універсами без кондиціонування повітря		0,15
е) універсами з кондиціонуванням повітря		0,20
Гаражі (стоянки) індивідуального автотранспорту		
а) стаціонарні відкриті стоянки	кВт на місце	0,05
б) закриті гаражі-бокси		0,12
в) закриті багатоповерхові та підземні гаражі		0,22
Аптеки	кВт на м ²	
а) без приготування ліків	торгівельної площі	0,12
б) з приготуванням ліків		0,17
Кінотеатри та кіноконцертні зали		
а) без кондиціонування повітря	кВт на місце	0,12
б) з кондиціонуванням повітря		0,15
Театри та цирку	кВт на місце	0,35
Палаці культури, клуби	кВт на місце	0,45

Склад зовнішнього блискавкозахисту:

- блискавкоприймач – пристрій, що переймає на себе розряд блискавки. Виконується з металу (неіржавіюча або оцинкована сталь, алюміній, мідь);
- блискавковідвід (струмовідвід, спуск) – частина системи, призначена для відведення струму блискавки від блискавкоприймача до заземлювача;
- заземлювач – провідна частина або сукупність сполучених між собою провідних частин, що знаходяться в електричному контакті із землею безпосередньо або через провідне середовище.

Внутрішній блискавкозахист призначений для зменшення імпульсних електромагнітних ефектів дії струму блискавки на людей і устаткування, що знаходяться усередині будівлі.

Склад внутрішнього блискавкозахисту:

- система зрівнювання потенціалів всіх провідних конструкцій, що входять в об'єкт – з'єднання з низьким опором між провідними конструкціями і заземленням;
- пристрій захисту від імпульсного перенапруження (ПЗІП) – забезпечує обмеження занесення високого потенціалу по повітряних, кабельних лініях, лініях зв'язку і інших інженерних комунікаціях.
- нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії.

До основних нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії відносять: енергію сонця, вітру, тепла землі, біомаси (органічні відходи в господарській діяльності людей, енергетичні плантації), океанів та морів (наприклад, припливи та відливи, температурний градієнт); нетрадиційні види гідроенергетики (малих річок, гідроакумуючих систем), а також вторинні енергетичні ресурси (теплові відходи промислових та сільськогосподарських підприємств).

6.7 Системи зв'язку, внутрішні АТС та диспетчерський зв'язок у готельно-ресторанному комплексі

Забезпечення якісного і ефективного телефонного зв'язку в сучасних готельних комплексах можливе із застосуванням власних автоматичних станцій, а також цифрових АТС. Міні-АТС – це спеціалізований комп'ютер, у який заводять зовнішні телефонні лінії та від якого відходять лінії внутрішнього зв'язку.

Міні-АТС – це спеціалізований комп'ютер, в який заводяться зовнішні телефонні лінії і від якого відходять лінії внутрішнього зв'язку. Підключення безпосередньо до міської телефонної мережі великої кількості абонентів, компактно розташованих (зазвичай в межах одного або декількох будівель)

та таких, що розмовляють в основному між собою, є дуже дорогим: необхідно прокласти дуже велику кількість ліній від найближчої АТС.

Підключення безпосередньо до міської телефонної мережі великої кількості абонентів, компактно розташованих (зазвичай в межах одного або декількох будинків) і розмовляють переважно між собою, виявляється занадто дорогим задоволенням: потрібно прокласти дуже велика кількість ліній від найближчої АТС. Більш дешево встановити міні-АТС, підключивши до неї усіх цих абонентів, а саму цю міні-АТС зв'язати з міською мережею порівняно невеликою кількістю ліній. Набагато дешевше встановити міні-АТС, підключивши до неї всіх цих абонентів, а саму цю міні-АТС пов'язати з міською мережею порівняно невеликим числом ліній.

Сучасні міні АТС відрізняються високою якістю і надійністю, простотою установки і програмування (зазвичай, більшість сучасних АТС програмують за допомогою програмного забезпечення *Windows*), можливістю віддаленого адміністрування (через модемне з'єднання або Інтернет), легкістю користування, підтримкою однієї, двох чи більше мов на дисплеях системних телефонів тощо.

Міні-АТС зберігає наступну інформацію про виклик: дата, час, номер внутрішнього абонента, номер зовнішньої лінії, набраний номер, тривалість і приблизна вартість розмови (на підставі введеної в пам'ять станції тарифної інформації).

Завдання, з якими легко справляється міні-АТС, можна розділити на дві групи:

- забезпечення внутрішнього зв'язку в установі забезпечення внутрішнього зв'язку в підприємстві;

- раціональне використання наявних зовнішніх телефонних ліній, що дозволяє оптимально організувати роботу як окремо взятого співробітника, так і організації в цілому.

Можна деяким співробітникам заборонити вихід на міжміську лінію з їх телефонів, а якщо він дозволений, то програма обліку вартості точно зафіксує хто, коли, у скільки, куди дзвонив і скільки часу розмовляв.

Якщо абонент відсутній на своєму робочому місці, є можливість зробити переадресацію всіх дзвінків на те місце, де перебуває. Ні один дзвінок не буде втрачений.

Можна проводити нараду по телефону з кількома співробітниками одночасно (конференц-зв'язок) не тільки всередині офісу, але з кількома абонентами з міста.

З додаткових можливостей варто відзначити систему персональних поштових скриньок або «голосову пошту». Наочно це можна собі уявити,

як систему автовідповідачів, персонально прив'язаних до внутрішніх користувачів. Тобто при відсутності того чи іншого абонента повідомлення можна залишати в його персональній поштовій скриньці і бути впевненим, що воно дійде до конкретного адресата. Таким чином, використання внутрішньої АТС суттєво розширює можливості телефонного апарату.

Цифрові АТС дозволяють забезпечити надійний зв'язок з партнерами в інших містах і за кордоном; кардинально поліпшити якість обслуговування клієнтів; впорядкувати роботу будь-якої організації; підключитися до глобальних інформаційних мереж або побудувати власну мережу підприємства та його філій для При побудові системи зв'язку середнього (більше 100 співробітників) або великого (більше 1 000 співробітників) підприємства цифрова станція може стати універсальним рішенням для побудови єдиної (телефонної та інформаційної) мережі зв'язку підприємства.

Цифрові АТС надають можливість підключення ліній комерційних операторів зв'язку, які забезпечують більш низькі тарифи, якісний і різноманітний сервіс; за наявності вибору маршруту телефонного виклику через різних операторів зв'язку, цифрова телефонна станція визначить оптимальний за вартістю або якості; цифрова телефонна станція дозволить обмежити кількість фізичних ліній, забезпечивши багатоканальне стикування з міською телефонною мережею.

На базі цифрових телефонних станцій передбачена можливість створення автоматизованих інформаційних систем.

6.8 Безпроводні мережі зв'язку на основі WI-FI технології

Wi-Fi (англ. «*Wireless Fidelity*» – дослівно «бездротова точність») один з форматів передачі цифрових даних радіоканалами, який використовують для підключення до глобальної мережі Інтернет та *WLAN* (безпроводним локальним мережам), а точніше, сімейство стандартів *IEEE 802.11*. Для надання доступу до Інтернету в певній зоні встановлюють точки доступу (*Access Point*). Технологія забезпечує гарантований зв'язок із точкою доступу на відстані 50–100 м та може одночасно підтримувати декілька десятків активних користувачів. Стійкий та якісний зв'язок між всіма точками доступу забезпечують повноцінний роумінг, який дозволяє користувачеві пересуватись по всій зоні покриття, не втрачаючи при цьому постійне підключення до мережі.

Wi-Fi було створено у 1991 році *NCR Corporation/AT&T* у Ньюегейні, Нідерланди, автор – Вік Хейз. На початку продукти призначався

для системи касового обслуговування, забезпечували швидкість передачі даних від 1 Мбіт/с до 2 Мбіт/с.

Зазвичай схема *Wi-Fi* мережі містить не менше однієї точки доступу і не менше одного клієнта. Можливе підключення двох клієнтів у режимі точка-точка, коли точка доступу не використовується, а клієнти з'єднуються посередництвом мережевих адаптерів «напрямую». Точка доступу передає свій ідентифікатор мережі (*SSID*) при допомозі спеціальних сигнальних пакетів зі швидкістю 0,1 Мбіт/с кожні 100 мс. Тому 0,1 Мбіт/с – найменша швидкість передачі даних для *Wi-Fi*.

Переваги *Wi-Fi*:

- дозволяє розгорнути мережу без прокладки кабелів (це зменшує вартість розширення мережі). Місця, де не можна прокласти кабель, наприклад поза приміщеннями чи будівлями, що мають історичну цінність, можуть обслуговуватись бездротовими мережами;

- доступ до мережі мобільних пристроїв;

- *Wi-Fi* – набір глобальних стандартів. На відміну від стільникових телефонів *Wi-Fi* обладнання може працювати у різних країнах по всьому світу;

- *Wi-Fi* пристрої широко розповсюджені на ринку. А пристрої різних виробників можуть взаємодіяти на базовому рівні сервісів.

Недоліки *Wi-Fi*:

- частотний діапазон і експлуатаційні обмеження неоднакові у різних країнах. У багатьох європейських країнах розширені два додаткових канали, які заборонені у США. У Японії є ще один канал у верхній частині діапазону, а інші країни, наприклад Іспанія, забороняють використання низькочастотних каналів. Більше того, деякі країни (Росія, Білорусія, Італія), потребують реєстрації усіх мереж *Wi-Fi*, що працюють поза приміщенням чи потребують реєстрації *Wi-Fi* – оператора;

- високе порівняно з іншими стандартами споживання енергії, що зменшує тривалість життя батарей і підвищує температуру пристрою;

- найпопулярніший стандарт шифрування *WEP* (алгоритм для забезпечення конфіденційності переданих даних авторизованих користувачів *Wi-Fi* від прослуховування) може бути відносно легко зламаний (слабка стійкість алгоритму). Багато організацій використовують додаткове шифрування;

- *Wi-Fi* мають обмежений радіус дії (45 м у приміщенні, 450 м – поза – типовий домашній маршрутизатор). Мікрохвильова піч чи дзеркало, розміщені між пристроями *Wi-Fi*, послаблюють рівень сигналу. Відстань залежить також від частоти;

– накладання сигналів. Виникає при великій щільності точок доступу (багатоквартирні будинки – мешканці ставлять свої точки доступу *Wi-Fi*);

– неповна сумісність між пристроями різних виробників чи неповна відповідність стандарту може призвести до обмежень можливостей з'єднання чи зменшення швидкості;

– зниження продуктивності мережі під час дощу;

– перенавантаження обладнання при передачі невеликих пакетів даних через приєднання великої кількості службової інформації.

Розрізняють такі стандарти безпроводних мереж:

– 802.11b – перший безпроводний стандарт, що з'явився в Україні (використовується й до сьогодні). Невисока швидкість передачі. Низький рівень безпеки. При бажанні хакеру знадобиться менше часу, щоб розшифрувати ключ мережі і проникнути у вашу локальну мережу. Для захисту використовується протокол *WEP* (охарактеризував себе не з кращого боку, був зламаний декілька років тому);

– 802.11g – має кращі характеристики, ніж 802.11b: збільшена швидкість передачі майже у 5 разів. Зріс рівень захисту (за вірного налаштування і виконання певних умов його можна оцінити як високий) – *WPA* і *WPA2* (підтримується не всім обладнанням – надають кращий захист, ніж *WEP*, про випадки зламу невідомо);

– 802.11i – новий стандарт, введення у експлуатацію тільки починається. У сам стандарт введена підтримка найсучасніших технологій. Планується, що він прийде на зміну 802.11g і про те, щоб його зламати й думати годі;

– 802.11n – майбутній стандарт, розробки якого зараз проводяться. Має забезпечити охоплення великих відстаней без провідниковими мережами і високу швидкість.

6.9 Електрогодинофікація

Система електрогодинофікації призначена для забезпечення індикації сигналів поточного часу у різних зонах готельного комплексу і може будуватися для створення єдиної синхронізованої мережі точного часу.

Система електрогодинофікації забезпечує:

– індикацію поточного часу, часу за поясами;

– індикацію поточної дати, а саме числа, дня тижня, місяця і року;

– відображення на табло температури зовнішнього повітря;

– індикацію радіаційного забруднення;

– годинний, проміжний і півгодинний бій;

– введення сигналів єдиного часу в технічні засоби, що синхронізуються.

Головними елементами будь-якої системи електрогодинофікації є:

- електронний блок (майстер-годинник, первинний годинник або година станція);
- виносний циферблат (вторинний годинник).

Годинна станція розташовується у будь-якому технічному приміщенні будівлі. Вторинний годинник розміщується на поверхах будівлі в прохідних місцях, де скупчується досить велика кількість людей або на фасаді будівлі.

Зовнішні виносні годинники оснащені годинниковими механізмами з антикорозійним покриттям, із спеціальним захистом від несприятливих погодних умов. Вторинний годинник може бути аналоговим або цифровим.

6.10 Призначення та основні елементи системи охоронної сигналізації.

Система індикації зайнятості готельного номера

Централізована система охоронної сигналізації забезпечує безпеку та запобігає неконтрольованому проникненню всередину будівлі та в окремі її приміщення.

Для постійного моніторингу сигналів тривоги приймально-контрольний прилад розташовується у місці цілодобового перебування персоналу (це може бути диспетчерська, приміщення охорони).

Необхідно передбачити резервне живлення системи від акумуляторів з контролем їхнього стану й автоматичною підзарядкою.

Обладнанню охоронними датчиками на відкриття підлягають:

- усі аварійні виходи;
- усі зовнішні двері, що, як правило, закриті;
- двері службових приміщень з устаткуванням, що, зазвичай, працює без обслуговуючого персоналу (дизельна, трансформаторна, котельня, АТС і т. п.);
- двері ряду критичних приміщень підприємства, захист яких повинен забезпечуватися в той час, коли вони не використовуються активно. Це, наприклад, кімнати з електронним обладнанням (серверна і т. п.), кабінети адміністрації, бухгалтерія (каса).

У місцях, де необхідні особливі запобіжні заходи, слід установити об'ємні датчики руху. Вони бувають таких типів:

- пасивні інфрачервоні датчики, принцип дії яких заснований на використанні теплової чутливості елемента, який уловлює зміну температури в зоні встановленого датчика;
- мікрохвильові, дія яких заснована на зміні частоти радіосигналу від об'єкта, що рухається (ефект Доплера).

Для прихованої передачі сигналу датчики тривожної сигналізації встановлюються:

- у касі приймання грошей;
- в інших приміщеннях, де може накопичуватися готівка;
- в офісах адміністрації.

Система охоронної сигналізації повинна бути обладнана пристроями звукової і візуальної сигналізації (зумер, сирена), які покликані привернути увагу персоналу до сигналів тривоги.

У готелях телефонний апарат внутрішнього абонента, призначеного у якості готельного оператора, можна використовувати для перегляду й встановлення стану реєстрації/виписування/завершення прибирання («Готов» або «Не готов») для кожного внутрішнього абонента-постоялець готельного номера. При натисканні готельним оператором кнопки з призначеною функцією, наприклад в якості кнопки реєстрації, виписки або завершення прибирання на його внутрішній лінії, внутрішня лінія буде переключена в режим контролю стану номерів, а індикатор кнопки буде показувати поточний стан готельного номера для кожної внутрішньої лінії. Це дозволяє готельному оператору контролювати постояльців і приміщення за допомогою телефонного апарата. Окрім того, готельний оператор може набудувати автоматичний дзвінок в заданий час (будильник) для номерів постояльців.

6.11 Централізована система відео спостереження. Електронні замки

У закладах готельного та ресторанного господарства може передбачатися централізована система відеоспостереження. Вона повинна забезпечувати можливість спостереження в реальному масштабі часу і запис того, що відбувається для наступного вивчення.

Відеоспостереження в забезпечує запобігання трьох основних причин фінансових збитків і втрат: крадіжок і пограбувань; розкрадання та фінансових махінацій з боку персоналу; злочинства з боку відвідувачів. Зокрема, в сфері торгівлі відеоспостереження значно скорочує втрати, що виникають у результаті шахрайства при касових операціях, таких як помилкове повернення товарів, незаконних операцій з кредитними картками покупців, імітація сканування штрих-коду, завищення кількості купленого товару та ін.; забезпечення безпеки покупців і співробітників; постійного контролю за порядком в торгових залах; запобігання крадіжок товарів покупцями, махінацій з товаром і готівковими коштами персоналу магазину, виключення конфліктних ситуацій; зниження витрат на утримання служби безпеки;

отримання інформації про відвідуваність магазину, його відділів; підвищення трудової дисципліни і якості обслуговування.

Комплектація системи відеоспостереження визначається індивідуально з оставлених завдань охорони та економічної доцільності.

За характером зображення системи відеоспостереження бувають двох видів: на основі кольорових і чорно-білих камер. Кольорові камери дають краще розрізнення відвідувачів і товарів у різнокольоровій упаковці (деякі товари розрізняються тільки за кольором, а їх ціни відрізняються в значних межах). Чорно-білі камери мають більш високу роздільну здатність (на 20 %) і краще зображення в умовах слабкого освітлення, а також більш низька ціна відеокамери (на 30–50 % по відношенню до кольоровий).

По конфігурації системи відеоспостереження розрізняються на наступні типи:

- малі системи відеоспостереження, що включають до 4-х відеокамер, монітор спостереження, цифровий відеореєстратор з тривалістю запису до 30 днів;

- середні системи відеоспостереження – налічують до 16 відеокамер, 1–2 монітора спостереження, цифровий відеореєстратор з тривалістю запису до 45–90 днів;

- великі системи відеоспостереження – мають більше 16 відеокамер з можливістю перегляду на декількох постах, більше двох моніторів спостереження, кілька цифрових відеореєстраторів з тривалістю запису до 90–150 днів.

Для торговельного залу рекомендуються застосування поворотних відеокамер з «наближенням» спільно з нерухомими відеокамерами. Це дозволяє детальніше розглянути дії когось із підозрілих осіб.

У готелях відеокамери встановлюються у наступних місцях:

- в'їзд на автомобільну стоянку;
- перехід від стоянки до готелю;
- головний вхід у готель;
- службовий вхід у готель;
- головний хол і зона реєстрації постояльців;
- ліфтові холи;
- зона розвантаження продуктів і майна;
- двері пожежних виходів (зовні);
- зона камери схову (депозитарію);
- холи конференц-залів;
- хол фітнес-центру.

Поряд з відеоспостереженням у службових приміщеннях ефективно застосовувати системи контролю і обмеження права доступу. Така система побудована на застосуванні електронно-керованих замків на дверях і персональних пластикових карт-ключів до них. Це обмежує доступ сторонніх осіб в певні приміщення і, разом з тим, не перешкоджає роботі персоналу.

Електронні замки – це електронні пристрої, що дозволяють спроектувати систему інтелектуального управління зонами доступу. Замкові пристрої встановлюються в двері заміною існуючих замків, без додаткових переробок, так як запірний пристрій, зчитувач карти, контролер і блок живлення суміщені в одному пристрої – замку.

Система контролю доступу проста в обслуговуванні і не вимагає складного програмного забезпечення, тому що програмується не контролер, а картка доступу.

Для управління електронними замками (рис. 6.1) застосовуються картки:

- з мікро-чіпом (IC);
- управління по радіочастоті (RF);
- з магнітною смужкою;
- зі штрих-кодом.

Також існують моделі, де передбачена можливість управління за біометричними параметрами. Біометричні замки (або смартлок або дактилоскопічний замок) – це дверні замки, які замість механічного ключа використовують відбиток пальця (рис. 6.3). Для того, щоб відчинити двері, тепер достатньо лише дотику пальця. У лічені секунди замок розпізнає відбиток і надасть доступ до приміщення.

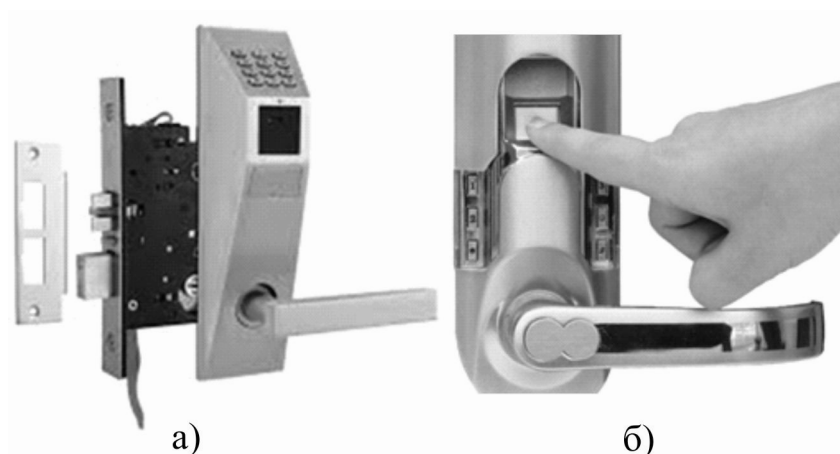


Рисунок 6.3 – Електронні замки:
а – картковий; б – біометричний

Номери готелів категорії *** та вище рекомендується обладнувати електронними картковими замками з енергонезалежною пам'яттю мінімум

на 500 подій, захищеною від систематичного повторювання подій, функцією антипаніки, автономним енергозабезпеченням, функцією антивіджиму зачіпки.

Номери готелів категорії *** та вище рекомендується обладнувати міні-сейфами. Сейф повинен мати енергонезалежну пам'ять мінімум на 100 подій та мати електронний пристрій для відчинення в екстреній ситуації.

6.12 Будова протипожежної сигналізації. Оповіщувачі систем протипожежної сигналізації. Автоматичні системи пожежогасіння

Усі об'єкти торговельного підприємства необхідно забезпечити засобами пожежної сигналізації.

Пожежну сигналізацію складають:

- оповіщувачі (датчики), що подають сигнал про пожежу безпосередньо з об'єкта;
- система електричних проводів до приймальної станції, яка призначена для передачі від датчиків сигналів про пожежу;
- приймальні апарати (станції), що забезпечують приймання сигналів від датчиків

Сигнал тривоги подається диспетчеру підприємства чи на пост пожежного захисту.

Лінії систем пожежної сигналізації виконуються кабелями напругою 60 В. Датчики підключають променевим чи кільцевим способом (рис. 6.4).

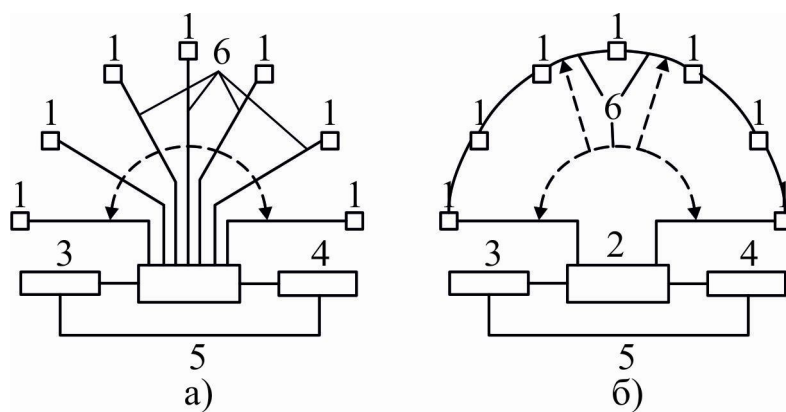


Рисунок 6.4 – Схема систем електричної пожежної сигналізації:

- а – променева (радіальна); б – шлейфна (кільцева);*
- 1 – датчики-оповіщувачі; 2 – приймальна станція;*
- 3 – блок резервного живлення від акумуляторів;*
- 4 – блок живлення від мережі (з перетворенням струму);*
- 5 – система переключення з одного живлення на інше;*
- 6 – лінійні елементи (проводка)*

При променевому способі кожен датчик з'єднаний із приймальною станцією парою самостійних проводів, що утворюють окремий промінь, у який може бути включено до 3–4 датчиків.

При кільцевому способі датчики включаються послідовно в однопровідну лінію, початок і кінець якої з'єднані з приймальною станцією. У кільцеву схему включається до 50 датчиків.

За принципом дії датчики поділяються на: теплові; димові; світлові; комбіновані.

Теплові датчики (рис. 6.5) – реагують на підвищення температури довкілля та поділяються на: максимальні, що спрацьовують при підвищенні температури до встановленого критичного значення; диференційні – спрацьовують при підвищенні температури довкілля з певною швидкістю; максимально-диференційні.

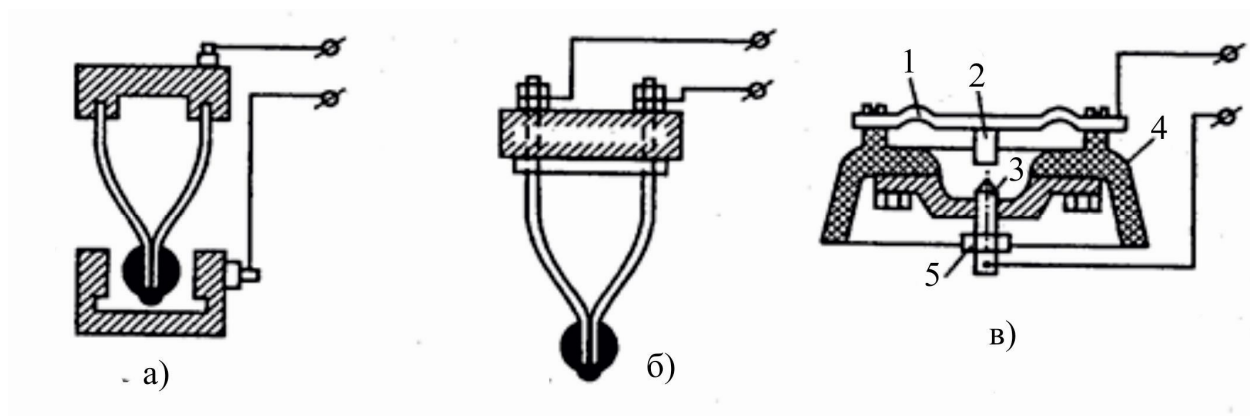


Рисунок 6.5 – Теплові автоматичні оповісники:

*а – плавкий замикаючий; б – плавкий, що розмикає; в – самовідновлюваний;
1 – біметалева пластинка; 2, 3 – контакти; 4 – ізолююча основа;
5 – регулювальний гвинт*

Димові датчики – поділяються на іонізаційні та фотоелектричні. Димові датчики не можна встановлювати в приміщеннях з температурою повітря нижче 30° С і вище 60° С, відносною вологістю вище 80 %, а також у дуже запилених приміщеннях і місцях, де можуть бути пари кислот.

Світлові датчики – реагують на ультрафіолетове чи інфрачервоне випромінювання.

Комбіновані датчики – побудовані на принципах роботи теплових і димових датчиків.

В адміністративних приміщеннях різних закладів, готельних номерах встановлюються теплові датчики, в коридорах – димові. Датчики встановлюються на відстані 2 м від стін і 4 м один від одного.

Система пожежної сигналізації являє собою модульну адресно-аналогову пожежну станцію. Різноманітні пожежні датчики дозволяють вибрати для кожного приміщення торговельного підприємства найбільш придатний фізичний принцип виявлення загоряння: оптичний, іонізаційний, тепловий. На шляхах евакуації встановлюються адресні ручні датчики. Система покликана з високим ступенем імовірності виявляти пожежу на ранній стадії загоряння, забезпечувати локалізацію вогнища загоряння, швидко реагувати на появу «чорного» диму. Система інтегрується ЕОМ та існуючими цифровими мережами передачі даних.

До розповсюджених автоматичних систем гасіння пожежі відносять спринклерні та дренчерні установки. Вони являють собою розгалужену мережу трубопроводів зі спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити, або в інших місцях – залежно від типу і властивостей вогнегасних речовин.

Автоматичними установками пожежогасіння обладнуються будівлі готелів з умовною висотою понад 26,5 м.

По використанню вогнегасної речовини системи автоматичного пожежогасіння поділяються на такі види:

- газове (CO_2 , аргон, азот, фреони);
- водяне (вода);
- пінне та водо-пінне (вода з піноутворювачем);
- порошкове (порошки спеціального хімічного складу);
- аерозольні системи пожежогасіння (подібні до порошків, але частки на порядок менше по розмірах);
- системи тонкодисперсної води (тонкорозпиленої води).

Пожежогасіння тонкорозпиленою водою здійснюється за допомогою розпилювальних головок, що також є датчиками. За рахунок подачі води під високим тиском забезпечується отримання крапель величиною менше 100 мікрон, що гарантує наступні переваги:

- скорочення витрат на придбання резервуарів і ємностей для зберігання води;
- відсутність необхідності секціонування захищаються обсягів, як при використанні установок об'ємного гасіння;
- істотне зниження шкоди, заподіяної пролитої водою, в порівнянні зі звичайними спринклерними і дренчерними системами з діаметром крапель 0,4–2 мм.

У водяних спринклерних установках водорозпилюючі головки (одночасно є датчиками) (рис. 6.6) спрацьовують при температурі 72 °С, 99 °С, 141 °С, 182 °С при підвищенні температури у зоні дії спринклерної головки.

Сплав, який з'єднує пластини замка, що закриває вихід води, плавиться, замок розпадається і розпилена завдяки спеціальній розетці вода починає падати на джерело займання. Кількість спринклерних головок визначають з розрахунку 12 м² підлоги на одну головку.

Дренчерна головка за зовнішнім виглядом мало відрізняється від спринклерної. Але вона відкрита – не має легкоплавкого замка. Вмикання дренчерної установки при пожежі у приміщенні, що потребує захисту, здійснюється або за допомогою пускового вентиля, який відкривається вручну, або за допомогою спеціального клапана, обладнаного легкоплавким замком. В обох випадках вода поступає до всіх дренчерів і в розпиленому стані одночасно починає зрошувати всю площу, над якою розташовані дренчерні головки. Таким чином можуть створюватися водяні завіси або здійснюватися гасіння пожеж на великій площі. Замки спринклерних головок та контрольні клапани дренчерних установок розраховані на температуру розкривання 72 °С, 99 °С, 141 °С, 182 °С у залежності від можливої температури при пожежі у приміщенні, що потребує захисту.

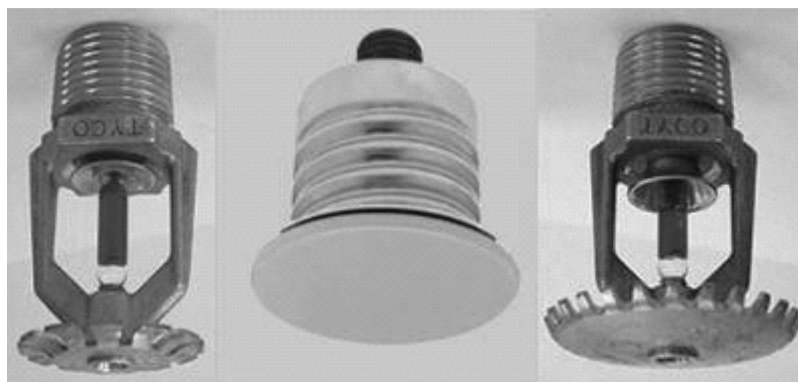


Рисунок 6.6 – Датчики-розпилювачі сплінклерних систем пожежогасіння

Одним з варіантів стаціонарних автоматичних установок пожежогасіння є системи автоматичні модульні САМ-3, САМ-6, САМ-9, у яких використовуються вогнегасні порошки. У цих системах принцип дії закачаних порошкових вогнегасників суміщено з принципом дії теплового замка. При досягненні певної температури, що є свідченням виникнення у приміщенні пожежі, спрацьовує тепловий замок і автоматично починається розпилення порошку. Це забезпечує ефективне застосування таких САМ для протипожежного захисту об'єктів без участі людини.

7 ВЕРТИКАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ БУДІВЕЛЬ

7.1 Призначення і види вертикального транспорту. Ліфтове господарство готельно-ресторанних об'єктів. Класифікація ліфтів

Вертикальний транспорт готельних закладів і багатофункціональних комплексів є важливою складовою частиною інженерного обладнання, яка забезпечує ефективне використання будівель.

До вертикального транспорту відносять ліфти, ескалатори та патерностери.

Ліфт – це підйомник періодичної дії, в якому люди і вантажі перевозяться з одного рівня на інший у кабіні, що рухається вертикальними напрямними, встановленими на всю висоту шахт, і забезпеченим на посадочних майданчиках дверима, які закриваються.

Ліфти широко застосовуються в готелях. Сучасні ліфти є досить складною системою, яка включає в себе механічні, електричні, автоматичні й електронні підсистеми. У готелях використовуються пасажирські, вантажопасажирські ліфти і спеціальні підйомники. Вантажопідйомність, місткість і швидкість ліфтів різні.

Службові ліфти використовуються для перевезення багажу і для різних службових та господарських цілей, ними обладнуються буфетні, білизняні й інші господарські приміщення. Підйомники зв'язані з цокольним і підвальним поверхами, де розташовані машинні відділення, ремонтні майстерні, складські приміщення.

Пасажирські ліфти передбачаються в готелях:

- вищої категорії висотою в два поверхи і більше;
- I категорії – у три поверхи і більше;
- II, III, IV категорії – у чотири поверхи і більше.

Всередині будівель для розміщення ліфтів влаштовують глухі ліфтові шахти з межею вогнестійкості огорожувальних конструкцій менше 1 год. Класифікація і технічні характеристики основних типів ліфтів наведено в таблиці 7.1.

Найбільшу пропускну здатність з усіх видів механічного транспорту має ескалатор. Пропускна здатність ескалатора шириною 85 см перевищує пропускну здатність сходів тієї самої ширини в 4–5 разів.

В готельному господарстві пасажирський ліфт або ескалатор облаштовується:

- в готелях категорій * і ** при кількості поверхів більше чотирьох;
- в готелях категорій *** при кількості поверхів більше трьох;
- в готелях категорій **** при кількості поверхів більше двох;
- в готелях категорій ***** при кількості поверхів більше двох.

Таблиця 7.1 – Класифікація основних типів ліфтів

Види ліфтів	Швидкість руху, м/с	Вантажопідйомність
Пасажирські:		
– звичайні	0,71–1,40	320, 400, 500, 630, 1 000
– швидкісні	1,40–4,00	400, 630, 1 000, 16 000
Спеціальні (швидкісні)	4,00–7,00	1 600, 2 000
Вантажопасажирські	0,65	500, 800, 1 000 і більше
Вантажні	0,25–0,50	1 000, 3 000, 5 000
Вантажні (магазинні)	0,25	100, 200

Час очікування в готелях категорій **** і ***** не повинен перевищувати 30 с, у інших – 45 с.

В готелях категорій **** і ***** повинно бути не менше 1 ліфта на кожні 60 номерів, а при кількості номерів більшій ніж 30 передбачається вантажний ліфт.

7.2 Основні конструктивні елементи ліфтів. Вибір типу ліфта та його розташування в будівлі

Основними елементами ліфтів будь-якого призначення, всередині якої рухається кабіна, і підйомний пристрій – лебідка з електродвигуном і редуктор з безшумною передачею (рис. 7.1).

Шахта – це споруда, огорожена з усіх сторін, в якій рухається кабіна і противага, встановлені направляючі, апарати управління, натяжний пристрій обмежувача швидкості, упори і буфера, електропроводка та інші вузли ліфта. Шахти всіх ліфтів повинні огорожені з усіх сторін на всю висоту і мати верхнє перекриття і підлогу. Як правило, шахти роблять із залізобетонних панелей, тюбінгів або металічних конструкцій і сітки. Прямок, розташований у нижній частині шахти (глибиною не менше 1 300 мм), повинен мати амортизатори. При розташуванні декількох ліфтів в одній загальній шахті вони повинні бути відокремлені один від одного по всій висоті шахти сітчастим огороженням. Габаритні розміри шахти ліфта в плані визначаються розмірами і розташуванням кабін і противаги.

На поверхах у шахтах влаштовують двері – ті, що розкриваються навстіж, розсувні, глухі і сітчасті. Перевагу слід надавати розсувним дверям, які займають менше місця в плані і різко знижують шум при відкриванні і закриванні. Всі двері мають блокування, і рух кабіни можливий лише тоді, коли закриті всі двері шахти. Також не можна відкривати двері, якщо кабіни немає на даному поверсі. Розсувні кабіни відкриваються за допомогою

електроприводу, що встановлений на даху кабіни, тому за відсутності кабіни на поверсі, шахтні двері не можуть бути відкриті.

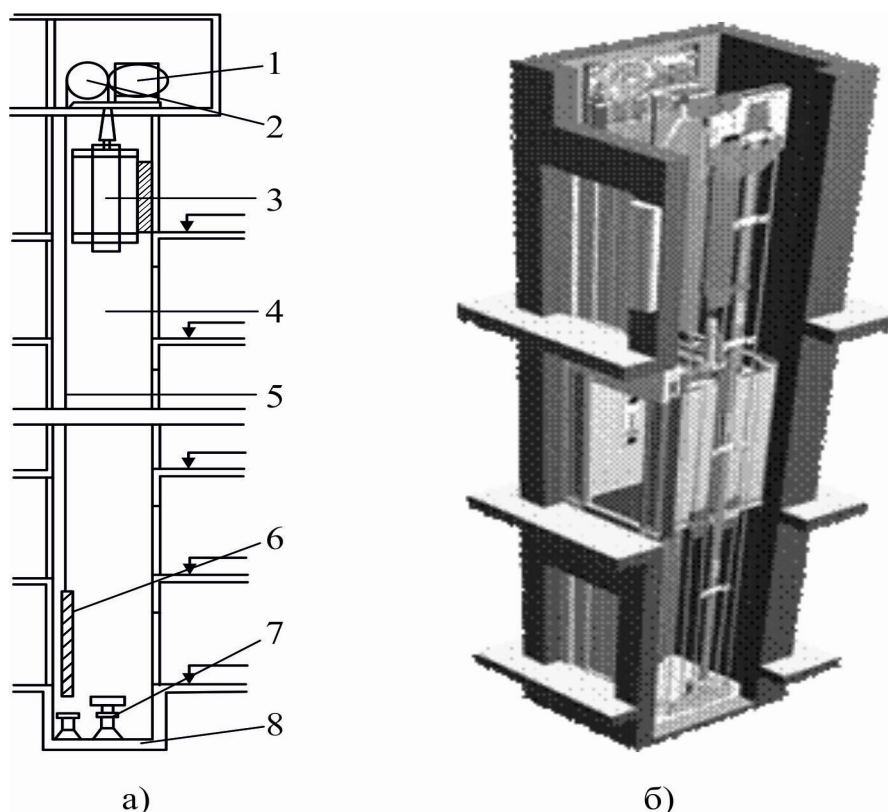


Рисунок 7.1 – Схема та загальний вигляд
влаштування ліфтів в багатоповерхових будівлях:
а – схема; б – зовнішній вигляд

Кабіна ліфтів має в своїй основі металічний каркас з кутника і балок. Кабіни пасажирських ліфтів огорожують з усіх сторін на всю висоту і забезпечують дверима. Огородження кабіни виконують з металічних листів товщиною не менше 1,4 мм, з дерев'яних або дерев'яно-стружкових щитів, а також з листового пластику товщиною не менше 4 мм. Кабіни вантажних ліфтів дозволяється огорожувати металічною сіткою з чарунками не більше 20×20 мм. Для безпеки пасажирів кабіни обладнують вловлювачами і обмежувачами швидкості, які спрацьовують і зупиняють або сповільнюють спускання при аварійних ситуаціях.

Противаги зрівноважують масу кабіни і частину маси вантажу, що дозволяє зменшити потужність електродвигуна. Противага виконується у вигляді рами, в яку закладають вантажі противаги вагою до 60 кг кожна. У більшості випадків противаги пересуваються у шахті, однак не виключено влаштування противаги поза шахтою. У цьому випадку весь шлях противаги надійно огорожується.

Канати, що застосовують у ліфтовому господарстві, виготовляють, зі сталевих дротів діаметром 9,9 мм; 12,0 мм і 16,5 мм. Канати розрізняють за конструкцією, характером і напрямком звивання, а також перерізом дроту. Канати повинні бути гнучкими, міцними і довговічними. Слід відмітити, що канти підвішування кабіни і протизапи повинні бути однакової конструкції, діаметру і виготовлені за Держстандартами.

Напрямні призначені для напрямку руху кабіни і протизапи, збереження необхідного зазору між рухомими деталями у шахті і частинами кабіни і протизапи, використовуються в якості опор при їх аварійній посадці на вловлювачі. Кабіна та протизапа мають по дві направляючі, які розташовують з обох сторін. Напрямні кабіни розташовують по центру її ваги. Як правило, використовують сталеві профілі таврового перерізу.

Підйомні механізми забезпечують рух кабіни і протизапи. У якості підйомного механізму використовують лебідку, яка складається із канатоведучого органу (шків, барабан), редуктора, гальма і електродвигуна. Електродвигуни зазвичай мають потужність 3,5–5 кВт у пасажирських ліфтах, 1–1,7 кВт в малих вантажних (магазинних) ліфтах.

7.3 Системи блокування, що забезпечують безпечність роботи ліфтів

Безпека роботи ліфтів забезпечується засобами автоматичного захисту і блокуваннями, що включають механічні й електричні пристрої – кінцеві вимикачі, дверні контакти, дверні затвори, уловлювачі й обмежники швидкості.

Кінцеві вимикачі встановлюють на 100 мм вище і нижче крайніх положень кабіни ліфта в шахті. При спрацюванні цих контактів привод ліфта відключається.

Дверні контакти змонтовані на дверях кабіни і шахти. Вони запобігають включенню привода з відкритими дверима.

Дверні затвори змонтовані на дверях шахти і дозволяють відкрити двері тільки тоді, коли біля неї знаходиться кабіна ліфта.

Уловлювачі являють собою затискні пристрої, що при обриві троса заклинюються між напрямними і роликами кабіни, тим самим попереджаючи її падіння. Уловлювачі спрацьовують також при перевищенні швидкості руху кабіни ліфта вниз на 15 % від номінальної.

7.4 Кваліфікаційні вимоги до технічного персоналу, що забезпечують експлуатацію ліфтів

Згідно ДНАОП 0.00-1.02-99 «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів» власник ліфта повинен забезпечити його утримання в справному стані

і безпечну експлуатацію шляхом організації належного обслуговування або заключити договір зі спеціалізованою організацією з визначенням обов'язків і прав сторін з урахуванням вимог цього розділу.

Власник або спеціалізована організація повинні:

– призначити наказом особу із числа інженерно-технічних працівників, відповідальну за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів з покладенням на неї обов'язків:

1) організовувати роботу електромеханіків з технічного обслуговування і ремонту ліфтів і контролювати якість їх виконання;

2) організовувати роботу з охорони праці у відповідності з вимогами нормативних документів;

3) забезпечувати своєчасне проведення технічного обслуговування та ремонту ліфтів і контролювати їх якість;

4) пред'являти ліфти до технічного огляду і бути присутніми під час його проведення;

5) проводити технічний огляд ліфтів і видавати дозвіл на введення їх в експлуатацію згідно з наказом по організації (підприємству);

6) забезпечувати зберігання паспортів, експлуатаційної й іншої технічної документації;

7) не допускати до обслуговування ліфтів неатестований персонал;

8) контролювати забезпечення обслуговуючого персоналу виробничими інструкціями і інструкціями з охорони праці;

9) забезпечувати своєчасну періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу;

10) проводити роботу з обслуговуючим персоналом для підвищення його кваліфікації;

11) виконувати в установлений термін приписи органів Держнаглядохоронпраці;

12) зупиняти роботу ліфтів у разі виявлення несправностей, які можуть призвести до аварії або нещасного випадку, а також у разі відсутності атестованого персоналу;

13) контролювати виконання власником ліфта (ліфтів) умов договору між спеціалізованою організацією і власником;

– призначити наказом особу із числа інженерно-технічних працівників, відповідальну за організацію експлуатації ліфтів з покладенням на неї обов'язків:

1) забезпечувати експлуатацію ліфтів у відповідності з їх призначенням і вантажопідйомністю, а також указані в паспорті ліфта умови його експлуатації (температура, вологість, навколишнє середовище тощо);

2) контролювати виконання порядку допуску до роботи обслуговуючого персоналу, забезпечувати обслуговуючий персонал виробничими інструкціями, а також їх виконання, своєчасну періодичну перевірку знань у випадках, якщо обслуговуючий персонал (ліфтери та оператори) їй підпорядкований;

3) виконувати в установлений термін приписи органів Держнаглядохоронпраці;

4) забезпечувати виконання умов договору між спеціалізованою організацією і власником ліфта;

5) забезпечувати, щоб двері машинного і блочного приміщень були завжди замкнені, а підходи до цих приміщень були вільними і освітленими;

6) забезпечувати виконання встановленого в організації (підприємстві) порядку зберігання і обліку видачі ключів від машинного і блочного приміщень та шаф, в яких розміщене обладнання ліфтів;

7) зупиняти роботу ліфтів у разі виявлення несправностей, які можуть привести до аварії або нещасного випадку, а також у разі відсутності атестованого персоналу.

Дозволяється покладання обов'язків особи, відповідальної за організацію експлуатації ліфта, на особу, відповідальну за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів;

– призначити наказом електромеханіків з закріпленням за ними ліфтів – відповідальними особами за їх справний стан з покладанням на них обов'язків: проведення регулярних оглядів і ремонтів в установленому порядку; своєчасне усунення виявлених несправностей; систематичне ведення журналу періодичних оглядів;

У разі обслуговування ліфтів спеціалізованою організацією дозволяється закріплення ліфтів і відповідальність покласти на бригадира електромеханіків, якщо такі є в організації;

– призначити наказом ліфтерів і операторів з диспетчерського контролю ліфтів (далі – оператори) з покладанням на них обов'язків згідно з виробничими інструкціями. За відсутності диспетчерського пункту наявність оператора не вимагається. Дозволяється покласти обов'язки ліфтера на електромеханіка;

– організовувати проведення технічних оглядів;

– організовувати навчання і періодичну перевірку знань обслуговуючого персоналу, який обслуговує ліфти;

– забезпечувати обслуговуючий персонал, який обслуговує ліфт, виробничими інструкціями, а особи, відповідальні за організацію робіт по технічному обслуговуванню і ремонту ліфтів і організацію експлуатації ліфтів, – цими Правилами, посадовими інструкціями (положеннями), керівними

вказівками і нормативною документацією. Електромеханіки, відповідальні за справний стан ліфтів, також повинні бути забезпечені цими Правилами;

- забезпечити в машинному приміщенні наявність принципової електричної схеми.

- призначити наказом електромонтерів диспетчерського обладнання та телеавтоматики (за наявності такого) після проведення відповідного навчання на підприємстві або в учбовому закладі, які мають дозвіл на проведення навчання, виданий в установленому порядку.

Відповідальні особи за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту та організацію експлуатації повинні бути призначені наказом тільки після перевірки у них знань цих Правил і посадових інструкцій екзаменаційними комісіями цих організацій або за договором в інших організаціях з участю інспектора органу Держнаглядохоронпраці. Повторна перевірка знань повинна проводитись не рідше одного разу на три роки.

Ліфтерами, операторами, електромеханіками та електромонтерами диспетчерського обладнання і телеавтоматики повинні призначатися особи не молодше 18 років, які навчені згідно з відповідними програмами і склали екзамени в учбовому закладі або в організації, яка має дозвіл органу Держнаглядохоронпраці на проведення навчання і атестацію. Електромеханіки складають екзамени в присутності інспектора Держнаглядохоронпраці.

Не рідше одного разу на 12 місяців вони повинні проходити повторну перевірку знань.

Додаткова або позачергова перевірка знань повинна проводитись:

- у разі переходу з однієї організації (підприємства) на іншу;
- на вимогу інспектора органу Держнаглядохоронпраці або особи, відповідальної за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфтів;
- у разі переведення електромеханіка або ліфтера на обслуговування ліфтів іншої конструкції (з електричного ліфта – на гідравлічний, з ліфта, який має нерегульований електропривод, на ліфт з регульованим електроприводом тощо). Повторна перевірка знань може проводитися при відсутності інспектора Держнаглядохоронпраці.

Електромеханіки, які здійснюють технічне обслуговування і ремонт ліфтів, повинні проходити медичний огляд і мати практичний стаж з обслуговування ліфтів або їх монтажу не менше шести місяців. Особи, які не мають шестимісячного практичного стажу, можуть залучатись до виконання цих робіт тільки під керівництвом електромеханіка, якому доручено технічне обслуговування і ремонт ліфтів.

Посада, прізвище, ім'я та по батькові і підпис осіб, відповідальних за організацію робіт з технічного обслуговування і ремонту ліфта

та за його справний стан, а також дата й номер наказу про призначення й закріплення за ними ліфта, а також їх підписи заносяться до паспорта ліфта.

Кожний ліфт повинен підлягати огляду ліфтером відповідно до вимог інструкції, яка діє на підприємстві.

Огляд ліфтів може бути доручений електромеханіку, який здійснює їх технічне обслуговування.

Ліфти підлягають огляду в терміни, визначені організаціями, які здійснюють їх технічне обслуговування.

Результати огляду заносяться до журналу прийому-здачі змін.

Власник ліфта або спеціалізована організація повинні розробити правила користування ліфтом, в яких зазначаються короткі відомості про порядок користування ліфтом з урахуванням його типу й призначення.

Правила користування ліфтом повинні бути вивішені:

- на основній посадочній (завантажувальній) площадці або в кабіні (у разі змішаного керування);
- в кабіні (у разі внутрішнього керування);
- біля кожного поста керування (у разі зовнішнього керування).

У разі групового керування на основній посадочній (завантажувальній) площадці дозволяється вивішувати одну табличку правил, яка відноситься до всієї групи ліфтів.

На основній посадочній (завантажувальній) площадці повинна бути вивішена табличка з зазначеннями: назви ліфта (за призначенням); вантажопідйомності (з зазначенням допустимого числа пасажирів); реєстраційного номера; номеру телефону для зв'язку з обслуговуючим персоналом або з аварійною службою.

У ліфта самотійного користування в табличці також указується місце перебування обслуговуючого персоналу.

На всіх дверях шахти ліфта з зовнішнім керуванням робляться написи про вантажопідйомність ліфта і про заборону транспортування людей.

Користування ліфтом, у якого закінчився зазначений в паспорті термін роботи, забороняється.

На кожному поверсі повинен бути зазначений номер поверху, який повинно бути добре видно з кабінки ліфта.

7.5 Підйомники безперервної дії. Ескалатори і патерностери

Ескалатори відносять до класу підйомників безперервної дії, які зазвичай застосовують у громадських будівлях з інтенсивними пасажирськими потоками, та метрополітені. Один ескалатор шириною 1 м

може перемістити до 150 пасажирів за хвилину. За призначенням розрізняють пасажирські і вантажно-пасажирські ескалатори.

Ескалатор складається із закріпленого на нахиленому металічному каркасі приводу, двох нахилених замкнутих ланцюгів, які огинають дві пари шківів (зірочок), верхня з яких є ведучою, нижня – натяжною (рис. 7.2). Верхня частина полотна – робоча, нижня – холоста. Ескалатор обладнаний поручнями, що рухаються синхронно зі сходами, піддонами-сміттєзбірниками та мастильними пристроями. Кут нахилу ескалатора до 30° .

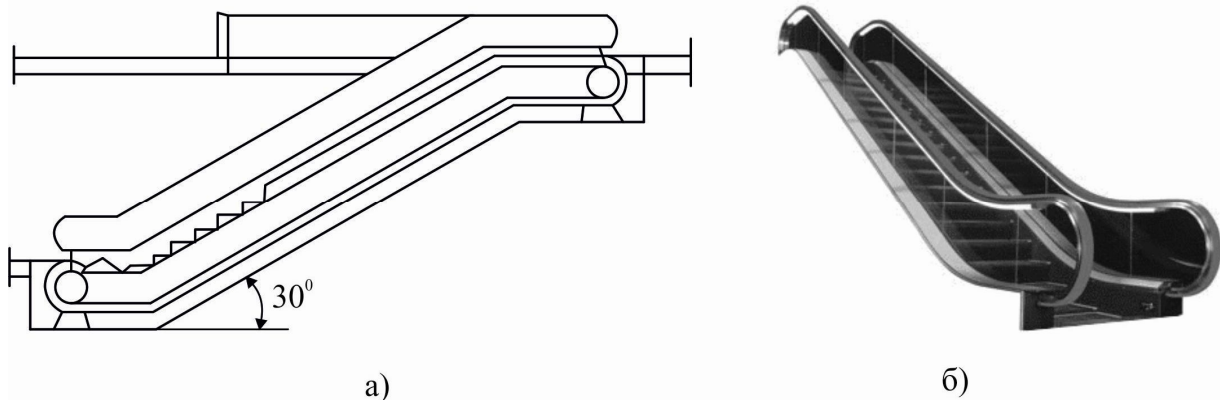


Рисунок 7.2 – Ескалатор:
а – схема; б – та загальний вигляд

Рух сходового полотна ескалатора направлений в одну сторону – на спускання або піднімання, тому, як правило, роблять не менше двох ліній. Зазвичай ширина сходового полотна ескалаторів становить 1 000 мм, 650 мм або 660 мм для розміщення на кожному сходику по два або одному пасажирові. Глибина сходику приймається 400 мм, висота 200 мм. Швидкості руху ескалаторів в будівлях – 0,5–0,75 м/с, в метрополітені – 0,75–1,0 м/с. Висота підйому ескалатора 4,5–66 м. Ширина машинного відділення для двох ескалаторів з приводами і моторами становить близько 6 м, трьох ескалаторів 15 м і чотирьох 17,5 м. Машинні відділення ескалаторів будівель мають невеликі розміри або зовсім відсутні. В останньому випадку привід розташовують всередині ферми ескалатора, а самі ескалатори спираються на перекриття суміжних поверхів без проміжних опор і фундаментів. Відстань між двома паралельними ескалаторами приймають залежно від призначення ескалаторів і вантажопотоку. Мінімальна відстань від крайнього поручня одного ескалатора до крайнього поручня іншого – 0,6–1,2 м.

Переваги ескалаторів:

- ескалатори володіють більшою пропускнуою здатністю, ніж ліфти і патерностери;
- зупинений ескалатор можна використовувати як сходи;

– ескалатори є транспортними машинами безперервної дії, тобто, пасажиру не доводиться очікувати прибуття транспортного засобу (кабіни).

Недоліки ескалаторів:

– у порівнянні з ліфтом ескалатор вимагає більшого простору для встановлення;

– на відміну від ліфта, при переміщеннях в будівлі відразу на кілька поверхів пасажирів доводиться робити пересадку на кожному проміжному поверсі;

– на відміну від ліфта, ескалатор не може розвивати велику швидкість, потрібну для вертикальних переміщень у високоповерхових будинках;

– ускладнене переміщення пасажирів з візками.

В останні роки набувають популярності спіральні ескалатори (рис. 7.3) Вони використовуються в різних торгових центрах, готелях, аеропортах, художніх галереях. Встановлені в кутку великого приміщення, спіральні ескалатори економлять корисну площу.



Рисунок 7.3 – Загальний вигляд спірального ескалатора

Для вертикального транспорту в громадських будівлях інколи застосовують багатокабінні підйомники з безперервним рухом з кабінами на одного або двох чоловік (рис. 7.4). Одна частина кабін піднімається нагору, інша спускається вниз. Зверху і знизу кабіна переходить з однієї направляючої на іншу, не перевертаючись, що є безпечним для пасажирів. Швидкість руху кабін становить 0,25–0,3 м/с.

На даний час патерностери не набули широкої популярності, оскільки досить небезпечні – люди спотикаються і падають при виході або вході в ліфт. Але все ж таки вони існують в таких країнах як Австрія, Бельгія, Данія, Фінляндія, Угорщина, Нідерланди, Норвегія, Польща, Словаччина, Швейцарія. Найбільша їх кількість в Чеській республіці та Німеччині. В Україні такий патерностер є в будинку обласної державної адміністрації в місті Ужгород.

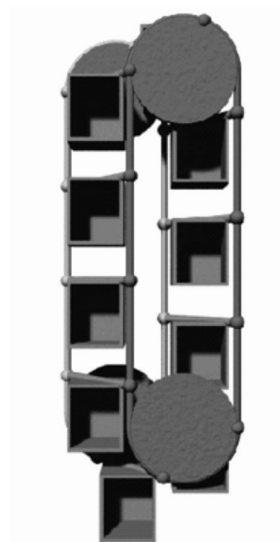


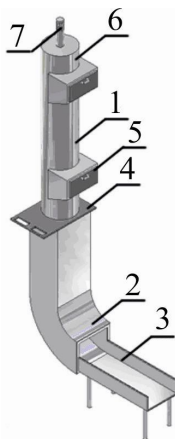
Рисунок 7.4 – Загальна схема патерностера

7.6 Білизнопровід у готельних закладах

Білизнопровід призначений для періодичного, порціонного гравітаційного транспортування білизни в білизноприймальну камеру.

У готелях місткістю 300 місць і більше при поверховості більше п'яти поверхів допускається застосування білизнопроводів.

Схема білизнопроводу наведена на рисунку 7.5.



Рисунку 7.5 – Схема білизнепроводу:

1 – стовбур; 2 – білизноприймальник; 3 – лоток сортувальний;

4 – вогнестійка заслінка; 5 – завантажувальний люк;

6 – вентиляційний вузол; 7 – протипожежна система (сплінкер)

Стовбур білизнопроводу (діаметр 450–1 000 мм) складається з окремих елементів, з'єднаних між собою в розтруб і скріплених болтовим з'єднанням.

Вогнестійка заслінка автоматично перекриває отвір ствола білизнопроводу, запобігаючи поширення вогню та диму в стовбур).

Завантажувальний має ущільнення і запірний замок.

Протипожежна система (сплинкер) для автоматичної ліквідації вогнища загоряння в стовбурі білизнопроводі.

Всі конструктивні елементи білизнопроводу виконані з антикорозійного, жаростійкої сталі товщиною 1,5 мм.

Майданчик розбирання брудної білизни при білизнопроводі передбачається площею не меншою 4 м².

Найбільш безпечне технічне рішення – використання замикаючої автоматики, яка при відкриванні одного з завантажувальних люків блокує всі інші. Це пов'язано з тим, що білизнопроводи не мають завантажувальних клапанів, а геометричні розміри дверцят досить великі, і при маніпуляціях з білизною обслуговуючий персонал може отримати травму важкими тюками з білизною, що викидаються в білизнопровід з вище розташованих поверхів. Тим не менше, оскільки нормативних вимог до білизнопроводів в нашій країні, фактично, немає, використання замикаючої автоматики не є обов'язковим, найчастіше дверцят просто замикають на ключ.

При наявності замикаючої автоматики дверцята білизнопроводу обладнується електромагнітним замком і найпростішою індикацією, наприклад, лампами червоного і зеленого кольору. При закритих дверцятах на всіх поверхах постійно горить індикаторна зелена лампа, що сигналізує про те, що білизнопровід вільний. Натисканням відповідної кнопки електромагнітний замок відмикає дверцята; одночасно блокуються дверцята на всіх інших поверхах, загоряються індикаторні лампи червоного кольору.

Вентиляція в білизноприймальній камері може бути як примусова, так і природна, через стовбур, з виведенням на покрівлю через дефлектор. Стовбур білизнопроводу також може у верхній частині закінчуватися адаптером для підключення до системи загальнобудинкової витяжної вентиляції. Якщо немає можливості підключитися до витяжної вентиляції або вивести стовбур на покрівлю, влаштовують так звану вентиляцію зворотною тягою. У цьому випадку ствол білизнопроводу вентилується через білизноприймальну камеру. У білизноприймальній камері влаштовується витяжна вентиляція, причому при розрахунку її продуктивності враховується також і обсяг стовбура білизнопроводу. Для надходження повітря в стовбур використовуються нещільності в люках і спеціально передбачений зазор в заглушці у верхній частині стовбура. способом.

Ніяких запахів в білизні проводах не утворюється, проте очищати їх необхідно. При розміщенні тюків з білизною в стовбур білизнопроводу утворюється велика кількість нитяних волокон, пилу і тощо. Пил, що осів на внутрішній поверхні ствола, успішно видаляється тими ж самими тюками, але при цьому досить велика її кількість потрапляє в систему вентиляції.

8 ПРОЕКТУВАННЯ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ

8.1 Проектування систем опалення, вентиляції і кондиціювання у готельному і ресторанному господарстві. Основні вимоги до проектування систем водопостачання і каналізації

8.1.1 Система опалення

Будинки готелів повинні обладнуватися опаленням і вентиляцією, що проектується згідно СНіП 2.04.05-91.

Розрахункові температури повітря і вимоги до повітрообміну в житлових номерах готелів різних категорій слід приймати за таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Розрахункові температури і вимоги до повітрообміну в житлових номерах готелів

Нормований параметр		Нормована величина для готелів категорій			
		*****	****	***	** і *
Розрахункова температура приміщення, °С	холодний період року	22	22	20	20
	теплий період року	23	24	Не нормується	
Повітрообмін для однієї людини, м ³ /год	холодний період року	60	50	40	30
	теплий період року	60	50	Не нормується	

Температура повітря у санвузлах із ванними та душами повинна прийматися 25 °С. У ванних кімнатах житлових номерів готелів ***** повинні проектуватися підлоги, що обігріваються.

Будинки готелів повинні підключатися до систем централізованого теплопостачання через індивідуальний тепловий пункт, обладнаний приладами обліку тепло споживання та автоматизованими вузлами приготування теплоносіїв систем опалення, вентиляції і гарячого водопостачання. Для різних груп приміщень громадського, виробничого і господарського призначення слід проектувати окремі системи або гілки систем опалення зі своїми приладами обліку тепло споживання, розташованому в загальному приміщенні теплового пункту.

Для будинків готелів категорії ** і вище повинні передбачатися резервні джерела тепла для системи гарячого водопостачання, які повинні включатися під час аварій або профілактичних робіт.

У разі неможливості приєднання будинку готелю до централізованого теплопостачання, а також в інших випадках допускається проектування місцевої котельні згідно СНіП II-35–76.

Трубопроводи систем опалення готелів **** і ***** повинні прокладатися приховано або за знімним декоративним кожухом.

У закладах ресторанного господарства опалення виробничих приміщень, залів для відвідувачів і службових приміщень має здійснюватися окремими системами, які обладнуються самостійними приладами групового регулювання.

8.1.2 Система вентиляції та кондиціювання

У готелі облаштування вентиляції здійснюється згідно СНіП 2.04.05 – 91). Видалення повітря з житлових номерів повинно виконуватися через санітарні вузли.

Витяжна вентиляція готелів категорії* і ** повинна проектуватися із природним спонуканням. У готелях категорії ** і вище слід проектувати системи витяжної вентиляції з механічним спонуканням.

За відсутності в будинку готелю постійно діючої центральної системи припливної вентиляції, що дає повітря в жилі номери, примусова витяжка повинна проектуватися за допомогою встановленого в санвузлі місцевого витяжного вентилятора з можливістю використання витяжної системи в режимі вентиляції при вимкненому вентиляторі.

У номерах категорії *** і нижче припливне повітря повинно подаватися через вікна. У номерах категорії **** і ***** слід проектувати центральну систему припливної вентиляції.

При проектуванні центральних припливно-витяжних систем слід передбачати приплив повітря до житлових кімнат; витяжку – із санвузлів та ванних кімнат.

Вентиляція приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинна проектуватися окремо від вентиляції номерів. При проектуванні припливних та витяжних систем слід вжити заходів, які виключають розповсюдження характерних для цих приміщень запахів у суміжні приміщення та житлові номери. Розташовувати витяжні шахти для викиду повітря з цих приміщень перед вікнами житлових номерів, а також прокладати повітроводи витяжної вентиляції на фасадах готелю забороняється.

Системи витяжної вентиляції у закладі ресторанного господарства повинні проектуватися самостійними для:

- приміщення для відвідувачів (за винятком туалетів і умивальних);
- гарячих цехів і мийних;
- місцевих відсосів, які вбудовані у технологічне обладнання;
- виробничих (за винятком гарячих цехів і мийних), складських (за винятком охолоджуваних камер) приміщень;
- адміністративних приміщень;
- туалетів, вмивалень і душових;
- охолоджуваних камер для зберігання овочів і фруктів;
- охолоджуваних камер для зберігання харчових відходів;
- кондитерських цехів і у верхню зону інших приміщень.

Повітря має подаватися до приміщень для споживачів і до виробничих приміщень окремими припливними системами.

При проектуванні системи кондиціювання застосовують центральні і місцеві кондиціонери з охолодженням припливного повітря. Місцеві кондиціонери мають застосовуватися у холодний період року для підігріву повітря.

8.1.3 Водопостачання

Будинки готелів повинні обладнуватися господарсько-питним водопроводом холодної і гарячої води, побутовою каналізацією, зливостокami та внутрішнім протипожежним водопроводом, що проектується відповідно до вимог СНіП 2.04.01 – 85. Зовнішнє пожежогасіння готелів передбачається відповідно до вимог СНіП 2.04.02 – 84.

Приміщення громадського, виробничого і господарського призначення повинні обладнуватися системами водопостачання і каналізації відповідно до норм проектування цих приміщень.

У ванних кімнатах готелю передбачається встановлення електричних рушникосушарок, або рушникосушарок, приєднаних до циркулюючих стоків гарячого водопостачання.

Для різних груп приміщень житлового, громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися окремі системи або окремі гілки холодного і гарячого водопостачання із встановленням на них водолічильників.

Системи водяного опалення, а також системи холодопостачання місцевих кондиціонерів повинні проектуватися із дренажними і конденсатними лініями з відведенням води до зливної каналізації.

У готелях, водопостачання яких не може бути забезпечене від двох джерел, слід передбачати аварійні ємкості води.

8.1.4 Каналізація

Системи каналізації приміщень громадського, виробничого і господарського призначення повинні проектуватися окремими від систем каналізації житлової частини готелю із самостійними випусками (допускається в один колодязь). Не допускається розміщувати оголовки витяжних частин каналізаційних стояків прибудованих приміщень перед вікнами житлових номерів. Витяжну частину виробничої і побутової каналізації вбудованих приміщень допускається об'єднувати з каналізаційними стоками готелю.

Трубопроводи водопостачання і каналізації готелів **** і ***** повинні прокладатися приховано.

Студенту потрібно описати облаштування водопостачання та каналізації у підприємстві, що проектується.

8.2 Експлуатація інженерних систем. Ремонт інженерного обладнання: поточний, капітальний. Періодичність проведення ремонтних робіт

Сучасні готелі мають в своєму складі велике і складне інженерно-технічне обладнання. Це центральне опалення, каналізація, гаряча і холодна вода, протипожежна система, вентиляція і сміттєпроводи. Будівлі готелів обладнані електромережею, телефонами, радіо- і телевізійними установками, сигналізацією. Встановлено швидкісні сучасні ліфти.

Інженерно-технічне обладнання розглядається як комплекс готових, постійно діючих умов, спрямованих на задоволення культурно-побутових потреб проживаючих у готелі.

Для правильної експлуатації інженерного обладнання в кожному готелі необхідно мати технічну документацію: паспорт будівлі, план кожного поверху, схеми систем опалення, каналізації, водопроводу, вентиляції, електроосвітлення, паспорт на ліфти.

Для постійного нагляду за станом інженерно-технічного обладнання в штат готелів вводяться спеціальні посади: інженери технічних пристроїв, електрики, слюсарі-механіки, сантехники та ін.

У великих готелях постійно працює інженерно-технічна бригада, що очолюється головним інженером готелю. У невеликих готелях, де немає штатних посад, інженерно-технічними питаннями займається директор або старший адміністратор.

Для забезпечення безпеки необхідно здійснювати належне технічне обслуговування будівель, споруд і обладнання готельних комплексів. Технічне обслуговування передбачає контроль за технічним станом будівель, ліквідацію їх несправностей, налагодження та регулювання технічного оснащення, підготовку будівель до сезонної експлуатації, а також забезпечення нормального повітряного обміну, температури вологішого режиму та інших параметрів у приміщенні готелю. До переліку робіт з технічного обслуговування будівель належать:

- періодичний нагляд за станом споруд, обладнання;
- ліквідація незначних пошкоджень у системі водопроводу та каналізації, заміна прокладок, водопровідних кранів, змішувачів тощо;
- ліквідація аналогічних пошкоджень в системі опалення та гарячого водопостачання (заміна вентилів тощо);
- ліквідація незначних пошкоджень електрообладнання (заміна ламп, ремонт розеток, електричних шнурів тощо);
- провітрювання сантехколязів, перевірка наявності тяги в димовентиляційних каналах;
- перевірка заземлення електрообладнання;
- ремонт сміттєпроводів;
- роботи зі сезонної підготовки будівель.

З метою забезпечення безпеки мешканців у готельному підприємстві здійснюються:

- поточний ремонт для запобігання передчасного зношення будівель і споруд, а також для усунення невеликих пошкоджень і несправностей, що виникають у процесі їх експлуатації;
- капітальний ремонт, який передбачає заміну та відновлення окремих частин конструкцій будівель та обладнання, у зв'язку з їх зношенням і руйнуванням.

Поточні ремонти можуть бути профілактичними та непередбаченими. Профілактичний ремонт забезпечує нормальну технічну експлуатацію готельного підприємства, підвищення його довговічності. Непередбачений ремонт полягає в терміновому виправленні незначних випадкових пошкоджень і недоліків, які не могли бути виявлені та виправлені при здійсненні профілактичного ремонту, або виникли після його проведення.

Вибірковий капітальний ремонт виконується тільки в тих підприємствах готельного господарства, які знаходяться в задовільному стані, але при цьому окремі конструкції сильно зношені та вимагають повної або часткової заміни.

Комплексний капітальний ремонт охоплює весь готель в цілому або його окремі корпуси.

8.3 Автоматичне регулювання роботи інженерних систем. Центральні диспетчерські пункти

Система автоматичного регулювання роботи інженерних систем (система диспетчизації) – це набір апаратних і програмних засобів для централізованого контролю та управління інженерними системами. Інформація про все підключене до системи диспетчизації обладнання виводиться на дисплеї комп'ютера.

Система диспетчизації дозволяє в реальному часі спостерігати процеси, що відбуваються на віддалених об'єктах і територіях, контролювати їх роботу, а також змінювати параметри засобів автоматики, обслуговуючих інженерні системи. Будь-яка інженерна система будується на засобах локальної автоматики – датчиках (програмованих логічних контролерах нижнього рівня), які за допомогою вбудованих інтерфейсів передають дані на верхній рівень. Всі технологічні дані надходять на єдиний сервер диспетчизації (залежно від складності об'єкта це персональний комп'ютер або серверна станція), здатний обробляти і зберігати необхідні об'єми інформації. Дані в графічному вигляді доступні на екрані монітора самого сервера або клієнтських робочих місць (персональних комп'ютерах, що знаходяться в єдиній локальній мережі) (рис. 8.1). Вся інформація обробляється і залежно від виду сигналу формуються тривожні, аварійні або системні повідомлення, які архівуються в довготривале сховище, доступне в будь-яку хвилину. Таким чином, створюється замкнута система, де кожна зміна стану устаткування обробляється, протоколюється, виводиться на пульт оператора. Така система дозволяє звести до мінімуму ризик виникнення нештатних ситуацій, а також підвищити і спростити контроль за інженерними системами.



Рисунок 8.1 – Робоче місце диспетчера у системі автоматизації інженерних систем

В цілому можна виділити такі основні функції системи диспетчеризації:

- динамічне графічне, наочне відображення інформації;
- побудова графіків процесів, що відбуваються;
- контроль за процесами;
- звукова сигналізація про несправності;
- розподілена архітектура з необмеженою кількістю робочих місць;
- ведення бази даних про стан обладнання;
- зниження впливу людського фактора;
- зниження експлуатаційних витрат;
- швидка і достовірна діагностика стану об'єктів;
- контекстні підказки операторові в аварійних ситуаціях;
- авторизований доступ до інформації та управління;
- ведення журналу подій в автоматичному режимі;
- документальне визначення причин аварій, втрат;
- гнучка система побудови звітів (зміна, місяць, рік).

8.4 Технічне оснащення готельного номера.

Схеми інженерно-технічного забезпечення готельного номера

Готельний номер забезпечений головним чином усім необхідним для комфортного проживання. В ньому передбачено місце для сну та відпочинку, праці, прийому гостей. Номер, як правило, складається з житлової кімнати (або кімнат), передпокою, санітарного вузла. Житлова площа займає близько 70 % загальної площі однокімнатного номера, передпокій – 12–15 %, санітарний вузол – 13–22 %. Мінімальна площа номера повинна бути не меншою 9 м².

Номери мають відповідати таким основним вимогам:

- денне природне освітлення і загальне штучне освітлення у вечірні години;
- природна та штучна вентиляція;
- температура повітря у приміщеннях номера – в межах від 18 °С до 22 °С і вологість – 65–70 %.

Устаткування, інженерне та технічне оснащення номерів підприємств готельного господарства регулюється у відповідності класифікаційним вимогам.

Згідно з санітарними нормами, в номерах готелів повинна протягом усього року функціонувати система припливно-витяжної вентиляції. Традиційно від центрального припливного агрегату в готельний номер подається санітарна норма припливного зовнішнього повітря, а з приміщення

санвузла, душової ванної здійснюється витяжка теплого, загазованого, вологого повітря.

За периметром будівлі під вікнами встановлюються опалювальні прилади типу радіаторів або конвекторів.

Припливні повітроводи мають значну протяжність та зазвичай монтуються за підвісною стелею в коридорі. У номер від центрального повітроводу під стелею тамбура прокладено припливний відвід, який закінчується при токовою решіткою, розташованою у верхній частині внутрішньої стіни тамбура. Для попередження проникнення шуму із сусідніх номерів на при токовому повітроводів зазвичай встановлюється шумопоглинач.

Витяжка з приміщень номера здійснюється з верхньої зони через санвузол.

Отже, традиційно в готелях організовано периметральну систему опалення й здійснюється схема повітрообміну по притоку та витяжці «зверху уверх». Недоліком такої систем є те, що вона створює погіршені санітарно-гігієнічні якості повітряного середовища у зоні проживання людей в приміщення, так як шкідливі пари та суспензії, що піднімаються від людей під стелею, частково повертаються при токовими струменями у зону знаходження людей в приміщенні.

З метою раціонального використання тепла рекомендується оздоблювати готельні номери локальними кліматичними установками, які дозволяються суттєво зменшити витрати тепла і електроенергії, які витрачаються на цілорічне функціонування систем вентиляції, опалення і кондиціювання в номерах готелів. Приклад такої системи, змонтованої в одномісному номері, наведено на рисунку 8.2.

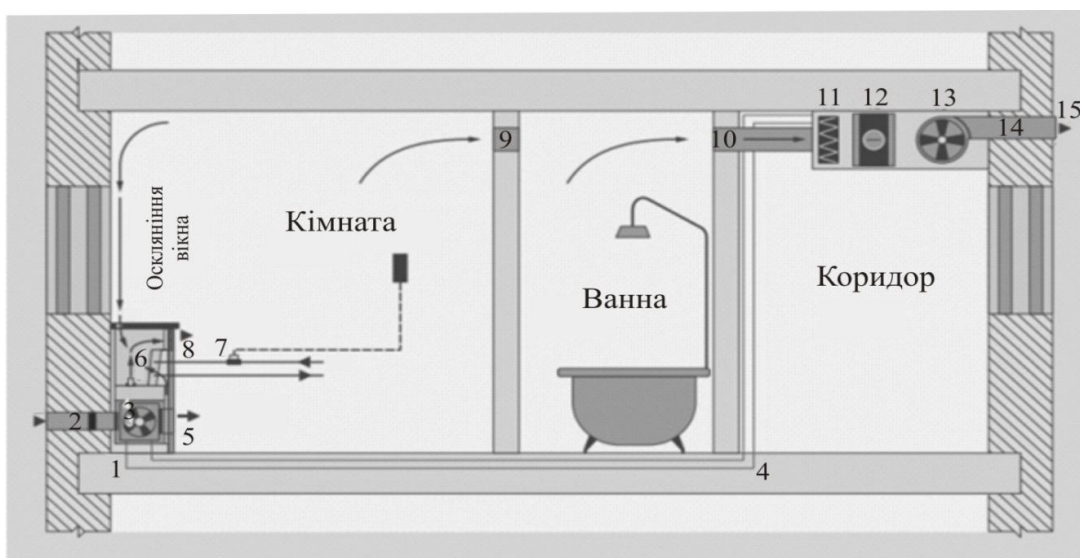


Рисунок 8.2 – Принципова схема автономної вентиляції, опалення і кондиціювання в готельному номері на базі локальної кліматичної установки

На рисунку 8.2 прийнято наступні позначення:

- 1 – приливний блок агрегату;
- 2 – патрубок забору зовнішнього повітря;
- 3 – припливний вентилятор;
- 4 – трубопроводи при токової циркуляції антифризу;
- 5 – клапан «вільного охолодження» зовнішнім повітрям;
- 6 – теплообмінник, підключений до системи постачання гарячої чи холодної води;
- 7 – терморегулятор з виносним датчиком контролю температури повітря в зоні життєдіяльності людей;
- 8 – припливна решітка;
- 9 – витяжна переточна решітка;
- 10 – повітровід припливу витяжного повітря з приміщення суміщеного санвузлу;
- 11 – витяжний агрегат;
- 12 – теплообмінник для отримання теплоти з витяжного повітря;
- 13 – витяжний вентилятор;
- 14 – ізольований повітровід викиду витяжного повітря;
- 15 – решітка на отворі в стіні для викиду витяжного повітря

Усі номери, призначені для розміщення людей, повинні мати добре природне освітлення. При розташуванні номерів по сторонах світу діє таке ж правило, що й у житловому будівництві. Варто уникати напрямку фасаду будинку на північний бік. Тому найкращою орієнтацією готельного коридору є напрямок з півночі на південь, при якому можна домогтися сонячного освітлення номерів зі сходу та з заходу. Північний бік, крім того, має великі теплові втрати, що негативно позначається на рентабельності експлуатації.

Кожен номер готелю обладнується дзвінками і кнопками сигналізації, автоматизації. Проживаючі в номері, не виходячи з кімнати, можуть викликати покоївку, чергову по поверху, офіціанта. У ванній встановлюються сигнальні дзвінки на випадок поганого самопочуття під час купання. Вони виконуються у вигляді шнура, щоб уникнути враження струмом. Спеціальний автоматичний пристрій дає можливість відкрити двері номера, не підходячи до них, ввімкнути або вимкнути світло, не встаючи з ліжка. Вимикачі і кнопки автоматичного відкривання дверей бажано встановити біля ліжка, розетку для включення пілососа – біля дверей, розетку для радіо і настільної лампи – біля письмового столу, приладу для гоління і фену – біля дзеркала у ванній.

На рисунку 8.3 наведено приклад комплексної системи організації сигналізації, освітлення і контролю доступу номерів.

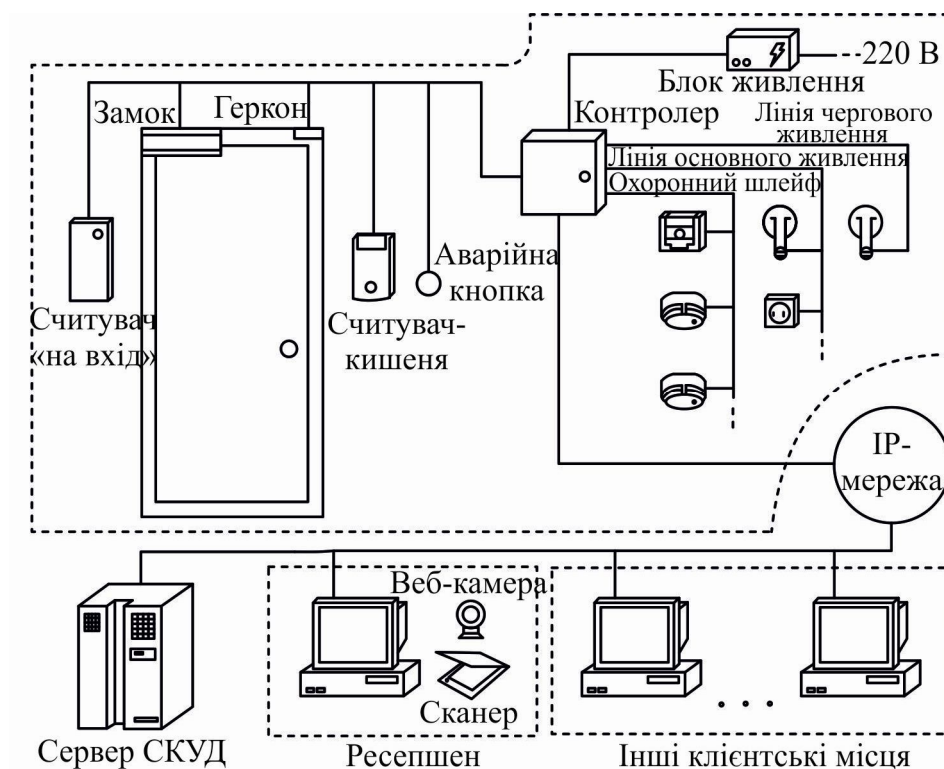


Рисунок 8.3 – Комплексна система сигналізації, освітлення і контролю доступу для одного номеру

Такі системи останнім часом отримують все більше поширення.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байлик С. И. Гостиничное хозяйство. Проблемы, перспективы, сертификация / С. И. Байлик. – Киев : ВИРА-Р, 2001. – 208 с.
2. ДБН В.2.2-20:2008. Громадські будинки і споруди. Готелі. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 39 с.
3. ДБН В.2.2-25 : 2009. Громадські будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 85 с.
4. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки і споруди. Основні положення. – Київ : Держбуд України, 2004. – 46 с.
5. Костенко Е. М. Системы кондиционирования и вентиляции / Е. М. Костенко. – Киев : Основа. 2006. – 448 с.
6. Кравченко В. С. Інженерне обладнання будівель / В. С. Кравченко, Л. А. Саблій, В. І. Давидчук, Н. В. Кравченко. – Київ : Видавничий дім Професіонал, 2008. – 480 с.
7. Ливчак Й. Ф. Основы санитарной техники / Й. Ф. Ливчак, Н. В. Иванова. – М. : Высшая школа, 1984. – 184 с.
8. Ляпина И. Ю. Организация и технология гостиничного обслуживания. – М. : ПрофОбрИздат, 2001. – 207 с.
9. Роглев Х. Й. Основы готельного менеджменту. Навч посібник / Х. Й. Роглев. – Киев : Кондор, 2005. – 256 с.
10. СНиП 2.01.02-85. Протипожежні норми. – М. : Госком СССР по делам строительства, 1986. – 8 с.
11. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М. : Госком СССР по делам строительства, 1986. – 56 с.
12. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М. : Госком СССР по делам строительства, 1992. – 64 с.
13. Соснин Ю. П. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений. – М. : Высшая школа, 2005. – 416 с.
14. Шаповал С.Л. Громадське будівництво. Курс лекцій. – Київ : КНТЕУ, 2008. – 208 с.

Навчальне видання

КАПЦОВА Наталія Іванівна

ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр»
за спеціальністю 241 – Готельно-ресторанна справа)*

Відповідальний за випуск *І. І. Капцов*

За авторською редакцією

Комп'ютерний верстання *Н. І. Капцова*

План 2017, поз. 106Л

Підп. до друку 18.09.2018. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 6,3.

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.